

# AMAZÔNIA:

## PLANETARIZAÇÃO E MORATÓRIA ECOLÓGICA

SAMUEL BENCHIMOL
Professor da Universidade do Amazonas
Conselheiro do Instituto Superior de Estudos da Amazônia



SAMUEL BENCHIMOL

# AMAZÔNIA:

## PLANETARIZAÇÃO E MORATÓRIA ECOLÓGICA



BRASÍLIA/1989

Composição IBM 670x: Tei Ihára

Capa: Roberto Maurer



Ficha catalográfica preparada pela
Biblioteca Central da Universidade do Amazonas

B 457 BENCHIMOL, Samuel. 1923

Amazônia: planetarização e moratória ecológica. Manaus, ISEA, 1989.

P. 121

1. Amazônia-Ecologia 2. Amazônia-Economia 3. Amazônia-Política I. Título

CDD 591.5 CDU 338.98 811)
330. 574.4 (811)
320.





Instituto Superior de Estudos da Amazônia (ISEA)

Homenagem aos ilustres Governadores do Amazonas, Pará, Amapá, Tocantins, Roraima, Acre, Rondônia, Mato Grosso e Maranhão - integrantes do Instituto Superior de Estudos da Amazônia - ISEA - pela criação desse forum democrático de alto nível, para reunir pesquisadores, cientistas e políticos, estudar e debater problemas, discutir, propor soluções e defender a Amazônia Brasileira.

Ficha catalográfica preparada pela
Biblioteca Central da Universidade do Amazonas

B 437 BENCHIMOL, Samuel. 1923
Amazônia: planetarização e moratória ecológica.
Manaus, ISEA, 1989.

CDD 591.5 CDU 338.98(811)
330 574.4 (811)
320



Instituto Superior de Estudos da Amazônia (ISEA)

Aos meus queridos netinhos Denis, Ilana, José e Rebeca, que vão viver, trabalhar e estudar na Amazônia do terceiro milênio

ÍNDICE

A Amazônia brasileira, nestes últimos dois meses, passou a ser manchete e reportagem nos principais jornais e estações de televisão dos Estados Unidos e de todo o mundo

## 1 A SÍNDROME DO CAPITÓLIO

Esse processo foi desencadeado a partir do outono de 1987, quando no capitólio de Washington uma comissão de senadores, entre eles, Tim Wirth, Albert Gore e John Heinz, fez a importante "descoberta e revelação", com o apoio e advertência do Dr James Hansen, chefe do Instituto de Estudos Espaciais Goddard da NASA, que o efeito-estufa acabava de chegar ao Senado, quando a temperatura atingiu 99º Farnheit

Surgiu, de logo, a hipótese de que a principal responsável pelo referido efeito eram as queimadas da floresta amazônica, que estavam emitindo dióxido de carbono em nível suficiente para causar uma hecatombe climática no planeta, pelo degelo das camadas polares dentro de algumas dezenas de anos. Estes senadores, no final de 1988, estiveram em Rondônia e no Acre para testemunharem a sua revolta no caso do assassinato do líder sindical Chico Mendes, bem como para verificar a devastação e as queimadas ao longo da BR-364. Ficaram decepcionados pois não viram o fogo das queimadas, eis que chegaram no tempo das águas de dezembro, enquanto o fogo das queimadas reina, apenas, por dois curtos meses, em agosto e setembro, em Rondônia, e em outras regiões em setembro/outubro No restante dos dez meses, a selva amazônica fica imersa na grande paz verde das chuvas e do clarão das trovoadas.

A partir deste sinal de alerta e prontidão surgiu uma mobilização geral nos círculos intelectuais, científicos, políticos, diplomáticos, financeiros e nos centros geradores da opinião

pública no sentido de que era preciso preservar a Amazônia e a sua floresta tropical chuvosa em nome da salvação planetária. Deste modo, velhas teses, hipóteses, meias-verdades, falácias e, também, certas realidades e constatações a respeito da Amazônia foram projetadas a nível internacional, causando pânico, apreensão, solidariedade, manifestação de massa, vigílias cívicas, foruns de debates, sermões de missionários, movimentos de indigenistas, ecólogos, cientistas e doutores de todos os matizes, ideologias e idiossincrasias. Estas manifestações chegaram a um tal paroxismo de pressão e ameaças contra o Brasil que o Senador Republicano Bob Kasten chegou a declarar textualmente: "quando está em jogo o meio ambiente e especialmente o efeito estufa as fronteiras nacionais são irrelevantes" (A Crítica, edição 3.2.89).

## 2. A GRANDEZA PLANETÁRIA DA AMAZÔNIA

A floresta amazônica passou, assim, a ser o foco da atenção e da preocupação mundial, como: 1) banco genético da biota universal, responsável pelo processo da evolução biológica sobre a terra; 2) regulador do ciclo hidrológico que proporciona a distribuição das chuvas e do regime fluvial das micro e macro-bacias hidrográficas dado o nível de sua vazão e descarga no Oceano Atlântico; 3) fonte de calor para a manutenção da circulação atmosférica que transporta para as regiões fora dos trópicos essa energia responsável pela estabilidade do clima terrestre; 4) emissor de dióxido de carbônio ($CO_2$), resultante das queimadas provenientes da devastação florestal, que seria responsável pelo nível térmico e climático do globo terreste, nele incluindo fenômenos de ondas de calor, seca, inundações, furacões e degelo das camadas polares que fariam aumentar o nível dos oceanos e inundar as principais cidades marítimas; 5) guardiã e curadora da bio-diversidade, graças a heterogeneidade de sua composição florística e faunística que abriga mais de 10% da biota universal (mais de 2 milhões de espécies de animais e vegetais), diversidade biótica essa que seria a mais importante fonte para a descoberta de novos produtos médicos para

a cura dos males da humanidade, entre eles o câncer e a aids (na opinião do roqueiro inglês Sting, que veio para o encontro dos povos do Xingú contra a construção da futura hidrelétrica de Kararaô, agora rebatizada para Belo Monte); 6) repositório de classes e variedades genéticas de alta resistência e produtividade que iriam servir à Biotecnologia do Século XXI, cabendo a nós o papel de preservá-la, em favor da humanidade, da ciência e da produção de alimentos do futuro; 7) último refúgio de culturas tribais e primitivas, cujo valor antropológico não pode ser avaliado, pois esses povos são a última fonte do perdido paraíso terrestre, capazes de nos oferecer através de sua vivência, convivência com a natureza e milenar experiência novas formas de pensar, viver, agir e trabalhar sem destruir os ecossistemas de nossa comum herança universal; 8) fonte de recursos naturais, minerais e hídricos suficientes para projetar o Brasil como potência econômica mundial na vigência do terceiro milênio; 9) penhor, hipoteca, anticrese e alienação fiduciária - as quatro garantias jurídicas reais - para a dívida externa brasileira de Us$120 bilhões, que precisava ser rolada, com o aval amazônico nos novos empréstimos na banca internacional, mediante cláusulas de condicionalidade, intocabilidade e imobilismo dos nossos recursos renováveis ou não, à custa do constrangimento da soberania brasileira; 10) base geo-política do contencioso financeiro, industrial, agrícola, comercial e tecnológico gerado pela emergência do Brasil no cenário dos países desenvolvidos do primeiro mundo.

Apenas para dar um exemplo da distorção causada pelos meios de comunicação de massa ou tomadas a priori como verdades absolutas, vejamos o caso do efeito-estufa, o principal detonador de toda essa campanha de planetarização da Amazônia.

## 3. O EFEITO-ESTUFA

O efeito-estufa, mundialmente conhecido pelos povos de língua inglesa como green-house effect (em analogia as casas de ve-

getação que são feitas de vidro, nos países de clima frio, para cultivo de hortaliças e flores, independente da estação) é o resultado de um conjunto de ações de natureza físico-química provenientes da absorção, pela atmosfera, da radiação solar que, ao aquecer a superfície da biosfera do planeta, produz irradiação de calor que permanece nas camadas atmosféricas inferiores, elevando, em consequência, o nível térmico da temperatura ambiental.

Essa retenção de calor na atmosfera terrestre, que não deixa passar a radiação infra-vermelha, seria consequência da emissão excessiva de dióxido de carbono ($CO^2$) e outros gases gerados pela queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo, gás). O outro componente da radiação solar - os raios ultra-violetas, de alto poder esterilizante e reconhecidamente cancerígeno - é retido nas altas camadas da atmosfera (entre 25 a 30 km de altitude) pela camada de osônio ($O^3$), que protege a biosfera terrestre

Esse efeito-estufa que serviu para desencadear no mundo desenvolvido uma campanha internacional orquestrada contra o governo brasileiro constitue, no entanto, assunto bastante polêmico e não comprovado, pois segundo um dos maiores climatologistas brasileiros, com reputação internacional, o Dr Luiz Carlos Molion, do Instituto de Ciências Espaciais de São José dos Campos, "os efeitos climáticos induzidos pelo acréscimo de $CO^2$ na atmosfera ainda são objeto de pesquisa e muita controvérsia" (Molion, <u>in</u> A Amazônia e o clima do globo terrestre, 1988)

Segundo este eminente cientista, duas teorias contraditórias procuram encontrar uma explicação científica para as consequências do efeito-estufa. A primeira afirma que um grande desmatamento na Amazônia, reduzindo a evapotranspiração e a precipitação pluviométrica liberaria menor quantidade de calor latente para a troposfera amazônica e, portanto menor calor para as regiões extra-tropicais. Estas regiões, recebendo menor calor, tornar-se-iam relativamente mais frias com consequente redução da estação de crescimento das plantas, reduzindo a produção de grãos nos maiores paí-

ses produtores (USA), além de causar o maior resfriamento das regiões polares, dando início, assim, a uma nova era glacial (Molion, 1988).

A outra teoria, informa um outro grande climatologista Eneas Salati que a queima de combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás) das florestas e compostos orgânicos, respiração dos vegetais e animais e atividades vulcânicas tendem a aumentar o teor de dióxido de carbono na atmosfera com a consequente elevação da temperatura da atmosfera (aquecimento devido a absorção dos raios infra-vermelhos pelo $CO^2$), sendo esperado um efeito paralelo com o derretimento dos gelos acumulados nas calotas polares (Eneas Salati in "A floresta amazônica e a concentração do gás carbônico na atmosfera").

Os modelos matemáticos, segundo Molion, que simulam o clima do globo terrestre sugerem que um crescimento dobrado da concentração do $CO^2$ provocaria um aumento de 1º a 2º C nas temperaturas dos trópicos, e 5º a 7º C nas regiões temperadas e polares. Tais variações poderiam causar o degelo da Antártida, que fariam subir o nível dos mares em 130 metros, segundo Mathews, W H. - Man's impact on the climate, 1971 - e 10 metros caso houvesse a destruição de 20% das reservas florestais do mundo, segundo Salati, op.cit.

Segundo o relatório preparado por 33 cientistas e 26 jornalistas para a revista Time, edição de 2 de janeiro de 1989, que elegeu a Terra como Planeta do Ano, ao invés do Homem ou Mulher do Ano, o problema da emissão de dióxido de carbono iniciou-se com a Revolução Industrial, através do uso intensivo de combustíveis fósseis como o carvão de pedra, petróleo, gás e lenha, gerando $CO^2$ a um nível mais rápido do que os oceanos e as florestas podiam absorver

No final do Século XVIII, o dióxido de carbono encontrado na atmosfera tinha alcançado o nível de 280 a 290 partes por mi

lhão e hoje esse nível atinge a 350 partes por milhão, podendo chegar a 500 a 700 p.p.m. no ano 2050. Essa previsão de calamidade mundial gerou um receio generalizado de que algo deveria ser feito para controlar a emissão descontrolada de $CO^2$ Só que o alvo escolhido como fonte dessa hecatombe mundial - a Amazônia - não tem nenhuma base científica, pois as quantidades de emissão de $CO^2$ pelo Brasil e como resultado das queimadas da Amazônia são insignificantes quando comparadas com o volume de $CO^2$ gerado pelos países desenvolvidos do primeiro mundo.

O documento investigativo publicado pelo Time, edição de 2.1.1989, nesse particular apresenta um relatório imparcial e objetivo, isento de passionalismo, sobre os principais agentes responsáveis pela poluição e contaminação atmosférica, chegando a conclusão evidente que os Estados Unidos são responsáveis como o maior consumidor de recursos naturais do planeta, pela espoliação ("despoiler") do meio ambiente mundial. Pelo tamanho de sua economia, esse país consome 1/4 da produção energética mundial e gera 15% da emissão global de dióxido de enxofre (a causa primária das chuvas ácidas responsáveis pela destruição das florestas do Canadá) e 25% da geração de óxido de nitrogênio e dióxido de carbono ($CO^2$), originados da queima de combustíveis fósseis e de seus 135 milhões de veículos automotores.

Deste modo, conclui o relatório dos cientistas e jornalistas, os Estados Unidos, devido o alto nível de sua poluição, devem estar na vanguarda dos esforços para a solução da crise ambiental do planeta. E mais: mesmo antes que qualquer organização internacional venha a definir uma estratégia global, os Estados Unidos devem tomar providências unilaterais e medidas para resolver primeiro os seus próprios problemas (vide pg. 36 do Relatório Planet of the Year, Time, janeiro/1989)

Ainda mais, se essa conclusão não fosse suficiente para identificar o "olho do furacão" ou o "centro da pororoca", o documen-

to sob análise publica um mapa das maiores ameaças e perigos da poluição ambiental da Terra.

Apenas para fins comparativos, transcrevemos a seguir o quadro comparativo da emissão de gás carbônico ($CO^2$), por países, no período de 1960-1987.

EMISSÃO DE CARBONO DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS

(automóveis, fábricas e usinas termo-elétricas) EM MILHÕES TONELADAS MÉTRICAS

| | 1960 | 1987 | Participação percentual 1987 |
|---|---|---|---|
| Estados Unidos | 783,7 | 1.224,7 | 22,80% |
| União Soviética | 389,9 | 1.013,6 | 18,87% |
| Europa Ocidental | 523,3 | 791,6 | 14,73% |
| Europa Oriental | 191,8 | 365,7 | 6,80% |
| China | 213,5 | 555,2 | 10,33% |
| Japão | 60,8 | 247,5 | 4,60% |
| Austrália | 88,1 | 314,7 | 5,85% |
| América Latina | 69,7 | 229,7 | 4,27% |
| Índia | 32,1 | 150,4 | 2,80% |
| Oriente Médio | 20,6 | 146,0 | 2,71% |
| África | 41,8 | 152,6 | 2,84% |
| Canadá | 51,1 | 105,6 | 1,96% |
| Brasil | 12,0 | 50,2 | 0,93% |
| Taiwan | 3,1 | 23,6 | 0,44% |
| Total em milhões ton métricas | 2.481,5 | 5.371,1 | 100,0% |

Fonte: Planet of the Year, Time, 2.1.1989

EMISSÃO DE CARBONO PROVENIENTE DO DESMATAMENTO DAS FLORESTAS TROPICAIS E OUTRAS FLORESTAS, EM MILHÕES DE TONELADAS MÉTRICAS, EM 1980

| | 1980 | Participação percentual |
|---|---|---|
| Brasil | 336,0 | 20,25% |
| Indonésia | 192,0 | 11,57% |
| Colombia | 123,0 | 7,41% |
| Costa do Marfim | 101,0 | 6,08% |
| Tailândia | 95,0 | 5,72% |
| Laos | 85,0 | 5,12% |
| Nigéria | 60,0 | 3,61% |
| Filipinas | 57,0 | 3,43% |
| Burma | 51,0 | 3,07% |
| Perú | 45,0 | 2,71% |
| Equador | 40,0 | 2,41% |
| Vietnam | 36,0 | 2,17% |
| Zaire | 35,0 | 2,11% |
| México | 33,0 | 1,98% |
| Índia | 33,0 | 1,98% |
| Total florestas tropicais (em milhões de ton. métricas) | 1 322,0 | 79,62% |
| Outras florestas | 337,0 | 20,38% |
| T O T A L | 1.659,0 | 100,0% |

Fonte: Planet of the Year, Time, 2 1.1989

## 4 OS AGENTES DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Por esse quadro deduz-se que o total das emissões de $CO^2$ proveniente da queima de combustíveis fósseis foi de 5 371,1 milhões de toneladas métricas, que somado com o carbono originado

das queimadas das florestas tropicais e não tropicais alcançou apenas 1 659 milhões de toneladas métricas, perfazendo assim um total de 7 030 milhões Deste modo, conclui-se que a emissão de $CO^2$ proveniente da queimada das florestas tropicais e não tropicais (1 659 milhões TM) representa apenas 23,5% do total da emissão de carbono lançado na atmosfera terrestre

A participação do Brasil, inclusive a Amazônia, nesse grande total de 5.371,1 milhões de TM de carbono é de apenas 50,2 milhões de toneladas métricas, ou seja, uma participação de 0,93% Com a inclusão das queimadas da floresta (336 milhões TM) esse percentual se elevará para 5,5% do total das emissões de $CO^2$

Enquanto isso, os principais poluidores e causadores do efeito-estufa, pela ordem decrescente, são os Estados Unidos com 22,80%, a União Soviética com 18,87%, a Europa Ocidental com 14,73%, a China com 10,33%, a Europa Oriental com 6,8%, a Austrália com 5,85%, o Japão com 4,6%, que juntos representam 83,98% da emissão total de $CO^2$, proveniente de combustíveis fósseis. Esse percentual em tonelagem equivale a 4.513 milhões de toneladas métricas de carbono para um total mundial de 5.371 1, ou 7 030 toneladas, se incluir o $CO^2$ produzido pelas florestas tropicais ou não tropicais

Este é o verdadeiro quadro do problema ambiental revelado pelos 33 cientistas norte-americanos integrantes do forum que produziu o relatório investigativo do "Time" sobre os principais agentes e atores responsáveis pela contaminação e poluição atmosférica com base na geração do $CO^2$ e, portanto, diretamente acusados pelos danos ecológicos e climáticos do efeito-estufa, da chuva ácida e do rompimento da camada de ozônio na Antártida e outros continentes.

Cabe, pois, ao Brasil, que tão cruelmente tem sido acusado pela imprensa e opinião pública mundial e pressionado pela política, finança e diplomacia mundial, responder com o antigo e tradicional argumento latino ad-hominem Isto é, rebater a acusa-

ção dos promotores dos Tribunais da Natureza, dos auditores e corregedores do Banco Mundial, dos Senadores do Capitólio, dos Presidentes e Primeiro-Ministros que participaram de Diplomacia do Funeral do Imperador do Japão, usando em sua defesa seus próprios atos ou palavras, como faziam os antigos jurisconsultos do Império Romano

O argumento ad-rem, do direito ligado à coisa e ao fato, revela que as potências do primeiro mundo querem inverter as posições, pois ao invés de acusadores devem estar sentados nos bancos dos réus para serem julgados pelos crimes de lesa-ambiente e pelos danos ecológicos provocados pelo seu cruel desenvolvimento industrial, alheio e divorciado dos problemas ambientais que afetam o mundo inteiro

A degradação ambiental não se limita, no entanto, apenas ao aquecimento global do efeito-estufa através das emissões de $CO^2$, mas se expande para o fenômeno do buraco de ozônio ($O^3$) sobre a Antártida e outras regiões, causadas pela liberação de clorofluorcarbonos (usados nas embalagens de aerosois e como gás de refrigeração para geladeiras e condicionadores de ar e outros usos industriais) na atmosfera, reconhecida como principal responsável pela rarefação da camada de ozônio, que protege a biosfera e os seres vivos dos perigosos, esterilizantes e cancerígenos raios ultra-violetas.

Não poderíamos, também, deixar de fazer uma referência especial às chuvas ácidas causadas pelos efluentes químicos do óxido de nitrogênio, dióxido de enxofre e gás carbônico, que já danificaram 55% das florestas da Holanda, 54% da Alemanha Ocidental, 49% da Grã-Bretanha, 50% da Suissa, 28% da França, 28% da Espanha, 26% da Noruega e 25% da Hungria, segundo o Relatório do Planeta do Ano, da revista Time, Jan. 2, 1989. Os responsáveis por esse nível de distorção são os mesmos países da Europa Ocidental e Oriental, que sofrem, hoje, as consequências de suas economias e indústrias anti-ambientalistas.

Problema tão sério como os precedentes é o do lixo industrial produzido pelos gases tóxicos e efluentes líquidos lançados nos rios e oceanos, e do lixo doméstico que se acumula em toda parte, causando sérios problemas e ameaças à saude humana, contribuindo para a péssima qualidade de vida e extinção de espécies animais e vegetais nas grandes metrópoles e centros urbanos e rurais de todos os países, à falta de investimentos em equipamentos de tratamento sanitário, de filtros antipoluidores e de uma legislação mais severa que penalize os autores do efeito-lixo, talvez mais grave, urgente e ameaçador, que o próprio efeito-estufa

O símbolo universal desse problema é o navio Pelicano, citado na revista Time e divulgado na imprensa internacional, que navega há dois anos pelos mares e continentes da terra à procura de um local para despejar 14 000 toneladas de cinzas tóxicas, embarcadas em Philadélfia. O Pelicano, expulso por quase todos os países, finalmente encontrou abrigo nas praias do Haiti, talvez contra pagamento de régios "royalties" à ditadura dos Duvalier e dos Tom-tom Macut. Este fato levou a missão nigeriana, na ONU, declarar que o despejo desse lixo em países sub-desenvolvidos corresponde a uma declaração de guerra aos povos desses países.

Mais grave que o lixo domiciliar e industrial é, todavia, o lixo atômico, proveniente dos despejos das usinas eletro-nucleares, cujos rejeitos enterrados no fundo dos mares e nas profundezas da terra constituem uma ameaça ambiental permanente, isto para não falar nos vazamentos dessas usinas, como Chernobyl e Three Mile Island, ou ainda, da ameaça ambiental que os arsenais atômicos das potências nucleares representam para a sobrevivência de toda a humanidade

A produção do lixo doméstico e dos refugos e despejos industriais, nos Estados Unidos, é da ordem de 4 lb per capita/dia, ou sejam, 880 milhões de libras, ou cerca de 400 mil toneladas/dia, que corresponde a 146 milhões ton/ano. Nos países pobres do ter-

ceiro mundo, a quantidade de lixo equivale a uma média de 1,5 lb/dia, ou 700 gramas Nestes últimos países, o grande problema, além do lixo e do saneamento urbano, é o da poluição causada pela miséria, fome, doença, sub-nutrição, super-população e sub-desenvolvimento.

## 5. EL NIÑO E LA NIÑA

Enquanto em muitos círculos científicos e políticos, ainda, prevalece a teoria de que o efeito-estufa é o grande vilão e responsável pelas mudanças climáticas e ambientais que estão ou podem vir a trazer consequências drásticas para a biosfera, uma corrente de climatologistas e meteorologistas, recentemente, voltou-se para o estudo de um novo fenômeno observado no Oceano Pacífico: o EL NINÕ.

Esse fenômeno, originado pelo aquecimento das correntes marítimas do Pacífico Central, provocou nos anos de 1982-83 alagações e chuvas de monções na Índia, secas e estiagens na região do Sahel, na África, chuvas na costa sul-americana da Venezuela ao Chile, no leste da Austrália, e inundações na China, bem como secas e distúrbios climáticos no meio-oeste americano, ciclones e furacões no mar das Caraíbas e no Golfo do México, segundo os professores Kevin Trenberth, chefe climatologista do Centro Nacional de Pesquisa Atmosférica de Boulder Colorado, e James O'Brien, da Flórida State University (notícia publicada na revista South, publicada em Londres, edição de janeiro de 1989) Esse fenômeno foi denominado de El Niño pelo fato dessa corrente quente do Pacífico Central registrar-se em dezembro, nas proximidades do Natal

Agora, os meteorologistas descobriram que, ao lado do El Niño, existe também no Pacífico uma outra corrente marítima, porém fria, que provoca efeitos contrários Daí o seu novo nome La Niña, ou anti-El Niño, que foi adotado há dois anos atrás para descrever os períodos em que as águas do Oceano Pacífico se tornam muito frias Por sua vez, as observações recentes desse fenômeno,

informam que o mesmo vem provocando distúrbios climáticos de monções no Oceano Índico e chuvas pesadas no Sahel africano, bem como furacões na parte leste equatorial do Pacífico No Brasil, o fenômeno vem sendo estudado pelos climatologistas Luis Molion, Carlos Magno e Expedito Rebelo. Segundo o noticiário publicado na Gazeta Mercantil, edição de 18.2 1989, o anti-El Niño ou La Niña já foi responsável pelo bloqueio à entrada das frentes frias do sul do país, o que causou ausência de precipitações e estiagens no cone sul, bem como áreas de instabilidade e chuvas acentuadas em alguns pontos do Sudeste e do Centro-Oeste.

Por aí se vêem as dificuldades que os meteorologistas se encontram na formulação de suas hipóteses para explicações das mudanças climáticas globais, a despeito dos grandes avanços da climatologia com a introdução dos satélites meteorológicos e do aperfeiçoamento dos instrumentos de medida dos fatores suscetíveis de provocar oscilações e mudanças climáticas

## 6 PULMÃO DO MUNDO

À semelhança do que ocorre, hoje, com o efeito-estufa, no início da década dos anos 70, divulgou-se, nos meios científicos, políticos e jornalísticos, que a floresta da Amazônia era a responsável pela maior parte da produção e emissão de oxigênio para a atmosfera terrestre Em consequência, o desmatamento dessa biomassa iria causar a morte por asfixia de toda a biosfera Tal como agora arguiu-se que era preciso planetarizar e salvar a Amazônia em nome da sobrevivência da humanidade

Nessa ocasião, em 1971, o atual Deputado Delfim Neto, que então era Ministro da Fazenda, em declaração à imprensa, fez uma declaração irônica à imprensa, dizendo que "quem quiser o oxigênio que pague O máximo que podemos abrir mão é do seguro e do frete da mercadoria" Continuando a sua argumentação, Delfim Neto pros-

seguiu dizendo que "o Brasil poderia cobrar "royalties" substanciais pela economia externa que vem proporcionando, de graça, ao resto do mundo, .. pois o Brasil até agora não recebeu nenhum centavo pelo oxigênio que entrega ao mundo, nem recebeu qualquer tostão de ajuda externa para manter a gigantesca usina de oxigênio em funcionamento" (texto citado por Sternberg, 1986, in O pulmão verde

Essa tese de pulmão do mundo e fábrica de oxigênio, explica o Prof Sternberg , um emérito brasileiro professor de Geografia na Universidade de Berkeley, Califórnia, originou-se de uma falsa, espúria e caluniosa interpretação da imprensa internacional e nacional a um pronunciamento do ilustre limnologista, Prof Harald Sioli, do Instituto Max Planck e do INPA, em resposta a uma consulta da United Press International, de novembro/1971, quando o referido professor inquerido sobre a contribuição da floresta amazônica para o balanço oxigênio/gás carbônico, afirmou que cerca de 25% do carbono existente na atmosfera terrestre estava armazenado na biomassa dessa floresta.

Os 25% do teor de carbono foram interpretados como 25% de oxigênio, que passou a ser veiculado nos meios de comunicação de massa, produzindo, assim, o clamor universal contra uma possível devastação da mata amazônica A tese apócrifa ganhou foro de verdade nos círculos ligados à "ecologia populista", a despeito do conhecimento científico de que a composição química da atmosfera terrestre é constituída, basicamente, de 78,11% de nitrogênio ($N_2$) e 20,95% de oxigênio livre ($O_2$), perfazendo esses dois elementos 99,06% dos gases permanentes, e o saldo constitui pequenos percentuais de gases variáveis como gás carbônico, ozônio dióxido de enxofre, metano e vapor d'água, conforme quadro demonstrativo publicado pelo climatologista Luis Molion (in "A Amazônia e o clima do globo terrestre", edição xerox 1988)

A tese de pulmão do mundo e fábrica de oxigênio, também, foi logo repudiada pelo conhecido cientista agrícola Paulo de Tar-

so Alvim, da CEPLAC Este cientista, no seu livro publicado em 1972 - Os mitos da Amazônia: porque a grande floresta não pode ser o pulmão do mundo - informa que a floresta amazônica encontra-se em estado de climax, por que em virtude de sua maturidade, havia alcançado uma relativa estabilidade, onde a produtividade líquida do ecossistema se aproxima de zero, e o oxigênio liberado pela fotossíntese tende a ser consumido pela respiração dos seres que integram a sua biota e pela decomposição de sua própria matéria orgânica.

Adiantou, ainda, que se desejássemos que a Amazônia viesse a se constituir numa região com alto potencial de produção de oxigênio seria necessário cortar as florestas em estágio de climax para que crescessem de novo, eis que um sistema juvenil florestal const tue um produtor líquido de oxigênio

Evidente que o Prof. Paulo Alvim não estava propondo o absurdo da devastação da floresta para convertê-la num Banco de oxigênio para o Planeta, mas apenas levantando a hipótese do que poderia ocorrer no caso de uma sucessão ecológica em função da variação etária da vegetação no ciclo do oxigênio e carbono.

As palavras do Prof. Alvim foram logo, também, mal interpretadas em alguns círculos empresariais desejosos de transformar a floresta em pastos, chegando um empresário paulista, proprietário de grandes glebas na Amazônia, a comunicar pela imprensa de que a "Amazônia é uma floresta senil e não contribue para a renovação do oxigênio; portanto o melhor seria cortar a floresta e deixar que ela cresça" Esta afirmativa foi reproduzida pelo Prof. Sternberg no seu livro "O pulmão verde", publicado na revista de Geografia, em outubro de 1986

Por coincidência, a mesma declaração acima mencionada (de floresta senil pelo referido empresário e pecuarista) foi por mim

denunciada à Nação, no dia 15 2 1979, em um Manifesto sob o título "Ano I Brasileiro da Floresta Amazônica", quando afirmei:

"Falar em Floresta Senil é o mesmo que falar em Humanidade Caduca, é esquecer que dentro da comunidade humana existem homens velhos, idosos, e que ao lado deles vivem crianças, jovens e adultos que constituem um elo histórico-social de gerações. Na comunidade florestal ocorre o mesmo, com árvores senís que apodrecem e morrem, enquanto outras árvores-crianças e jovens as sucedem".

## 7. IMPOSTO INTERNACIONAL SOBRE A POLUIÇÃO AMBIENTAL

Muitos cientistas e estudiosos do problema ambiental propuseram a criação de um imposto internacional sobre a emissão de $CO^2$ e sobre a poluição do ambiente, a ser pago pelos países poluidores, com o objetivo de minimizar o problema da degradação dos ecossistemas e da qualidade de vida da população em todos os países do mundo.

Como a emissão de gás carbônico, óxido nítrico, dióxido de enxofre, metano, gazes e efluentes tóxicos, herbicidas, pesticidas e bióxidas varia na razão direta do desenvolvimento industrial - isto é, quando mais desenvolvido for um país maior a sua participação e responsabilidade pelo nível de degradação ambiental climática e sanitária - esse imposto seria um importante instrumento, não só para minimizar a grandeza do problema como, também, para com esses recursos ajudar os países do terceiro mundo

Essa taxação internacional seria, também, uma forma razoáve de encontrar uma saída para a impagável dívida de Us$ 1 trilhão, que os países sub-desenvolvidos devem aos banqueiros internacionais, bancos e instituições financeiras governamentais dos países do primeiro mundo

Aproveito, assim, esta oportunidade para lançar um projeto de direito tributário internacional-ambiental, com o objeti-

vo de contribuir para a solução do problema criado pela crise ecológica e pelos efeitos globalizantes da atividade predatória e degradação dos recursos naturais e ambientais do planeta.

Segundo as normas do direito tributário teríamos que definir os quatro pressupostos básicos da imposição fiscal: fato gerador base de cálculo, alíquota e sujeito passivo da obrigação Não seria, no caso, muito difícil identificar e quantificar os fatos, atores, agentes e contribuintes

Deste modo, o fato gerador, no caso do efeito-estufa, seria a emissão de dióxido de carbono ($CO^2$) para a atmosfera terrestre; a base de cálculo seria a tonelagem desse elemento químico gerado e produzido; os sujeitos passivos dessa imposição fiscal seriam os países poluidores e emissores de $CO^2$; e a alíquota poderia ser fixada em torno de Us$100 por tonelada/ano de emissão de $CO^2$, responsável pelo efeito-estufa Faltaria apenas definir o sujeito ativo de direito encarregado de impor a tributação, arrecadar o imposto e fazer a aplicação dos valores recebidos Sem dúvida, ninguem melhor do que a ONU poderia desempenhar esse papel, devendo para tanto realizar uma grande convenção internacional para discutir e homologar essa nova espécie fiscal, baseada no novo direito tributário internacional-ambiental.

Caso viesse a prevalecer o esquema acima sugerido, bem como a alíquota proposta de Us$100 por ton/ano de emissão de dióxido de carbono, os sete maiores países e continentes responsáveis pelo efeito-estufa - Estados Unidos, União Soviética, Europa Ocidental, China, Europa Oriental, Japão e Austrália - que são responsáveis pela emissão de 4.513 milhões ton/ano de $CO^2$ e 83,98% da emissão total de carbono, teriam que recolher aos cofres do Tesouro Internacional da ONU o montante de cerca de Us$451 bilhões.

Como a dívida nominal do terceiro mundo é da ordem de Us$1 trilhão, cujo real valor no mercado internacional sofre um deságio de 70%, essa dívida reduzida a Us$300 bilhões poderia ser

imediatamente comprada pela ONU, com base no seu orçamento ecológico de Us$451 bilhões, sobrando ainda Us$151 bilhões para investimento ecológico e ambiental. Os países devedores, assim, poderiam pagar facilmente a ONU os seus empréstimos internacionais, mediante juros mais suaves e prazos mais longos Estes países devedores, aliviados do peso insuportável da dívida externa, poderiam assim melhor conduzir as suas economias de forma mais adequada, respeitando os valores ambientais e adotando práticas conservacionistas e preservacionistas.

No caso brasileiro, a nossa dívida externa ficaria reduzida a Us$36 bilhões, que poderia ser paga a ONU num período de 5 a 10 anos, sem estrangular a economia e o desenvolvimento econômico e ajudar a montar uma política ambiental de alto nível, que considere tanto os interesses soberanos do país quanto os da necessária cooperação internacional e planetária

A essa nova proposta tributária internacional de imposição fiscal sobre os danos ecológicos causados pelo efeito-estufa e arrecadada dos principais países poluidores chamaríamos de "debit-for-green-house effect tax swap" - isto é, o pagamento da dívida pela taxação do efeito-estufa.

Este novo instrumento internacional seria muito mais adequado do que o proposto por Thomas Lovejoy, do Smithsonian Institute, quando propôs em 1984, o esquema do debit-for-nature swap, ou seja, pagamento insignificante da dívida externa em troca da preservação da natureza e da floresta, que atualmente é louvada e proposta nos foruns internacionais como solução para o caso brasileiro. O debit-for-nature swap é, ao invés de solução, uma proposta paternalista, filantrópica e romântica, mas totalmente insuficiente e precária para solucionar a grandeza e o peso da dívida externa brasileira.

Dívida externa em grande parte produzida nos bastidores do cartel da OPEP, que elevou arbitrariamente os preços do petró-

leo, do nível de Us$3,00 para Us$30,00 por barril, na década dos anos setenta, mais tarde reduzido para cotações inferiores a Us$ 20,00; e também agravado pela brusca elevação dos juros internacionais de 7% para 20% ao ano, durante o primeiro período do mandato do Presidente Ronald Reagan, quando prevaleceu a política do voodoo economics, ou economia da macumba. Este tipo de economia, ao provocar a desvalorização do dolar no mercado internacional e a brutal elevação dos juros nos principais mercados bancários do mundo, provocou o agravamento da dívida dos países do terceiro mundo, que não conseguiram nem mais pagar o serviço dos juros e da rolagem dos seus débitos.

A nossa proposta, aqui lançada, do debit-for-green-house effect tax swap, seria a solução adequada e justa, não só para o pagamento dos débitos dos paises empobrecidos pelo peso da inflação e da dívida externa como também uma forma de cooperação internacional para com os países tropicais, para conservação e preservação de suas florestas, o último repositório planetário da biodiversidade e dos valores genéticos Florestas tropicais remanescentes do Gênesis da Criação e que continuam a existir, como no caso da Amazônia Brasileira, que ainda conserva integro 90% do seu ecossistema original.

## 8. AMAZÔNIA E O TEMPO

Nessa disputa radical, entre preservação, planetarização e desenvolvimento, a Amazônia com a sua Floresta Tropical Chuvosa, passou a ser a deusa e o demônio de uma nova mitologia ecológica - a ciência dos orixás - em oposição à legítima ecologia de base oikopolítica, que combine aspectos ambientais, econômicos, sociais e políticos - cujos parâmetros e pesquisas devem ser observados em busca de uma nova ordem em favor do bem estar dos amazônidas, brasileiros e, por via de consequência, da humanidade em geral

A essa falsa primeira ciência dos orixás que combina falácias mitos, meias-verdades, hipóteses não provadas, profecias escatológicas e ameaças de constrangimento à soberania brasileira - corre paralelo também uma outra falaciosa ciência - a voodoo economics, a economia da macumba, das mães-de-santo, pais-da-pátria, demagogos e empresários de terreiro de visão curta que vieram para a Amazônia, para servir-se dela, na base do enriquecer-antes-que-acabe Estes são responsáveis pela devastação indiscriminada para fins especulativos e queimadas desnecessárias da floresta para firmar o direito de posse e receber incentivos fiscais, sem o mínimo de consciência de que os valores ambientais devem ser respeitados e harmonizados com a produção econômica. Há também, em maioria, uma grande parcela de produtores e migrantes-agricultores que deixaram o seu chão em busca de um lar e de uma nova oportunidade de trabalho na nova fronteira agrícola, que se abre na zona de transição entre o cerrado do planalto central, o escudo sul-amazônico e a zona da floresta tropical chuvosa da Amazônia, ao longo dos eixos rodoviários da Belém-Brasília, Cuiabá-Santarém, Cuiabá-Porto Velho e nos limites de toda a área do sul do Pará e do norte dos Estados de Tocantins e Mato Grosso e nos Estados de Rondônia e Acre Mas não se pode esquecer, de outro lado, as populações tradicionais ribeirinhas do Amazonas, que precisam sobreviver e construir uma economia e sociedade mais produtiva e justa

No quadro dos valores ecológicos elencados existe, no entanto, um aspecto fundamental e importante que deve ser enfatizado É que, mesmo, com a divulgação universal de tantas distorções, mitos, falácias, meias-verdades e verdades-plenas a serviço da vera ciência ou da inocência útil, essa divulgação serviu, pelo menos, para assinalar muitos objetivos, talvez não desejados, por aqueles que planejam a planetarização da Amazônia: 1) a importância que o mundo passou a dar aos valores, recursos, bens e dons que a Amazônia representa para o resto do mundo; 2) o despertar, dentro do Brasil, de uma consciência política, que incorpore e integre as três vertentes da nossa geopolítica continental: a platina, a atlântica e a Amazônica; 3) a criação, dentro da Amazônia, de uma

nova consciência política, ambiental e econômica, que busque conciliar os interesses produtivos com os valores ecológicos e sociais; 4) a necessidade de que não podemos, nem devemos fazer "ouvidos de mercador" mesmo perante às profecias escatológicas, porém sem nos deixar intimidar pela pressão alienígena que possa constranger a soberania brasileira na área; 5) a urgência de buscar conhecimento novo, investir mais na ciência e tecnologia tropical, formar novos pesquisadores, melhorar a educação em todos os níveis, aprofundar os estudos regionais, aprender a desenvolver novas técnicas de manejo florestal, hídrico, pesqueiro e pedológico, estimular e atrair novos empresários e empresas engajadas nessa nova política de produção econômica e proteção ambiental.

Não devemos ter, contudo, pressa demasiada, pois o horizonte do nosso tempo e espaço deve abranger metas diferenciadas que busquem adequar aquilo que é urgente e deve ser feito no prazo curto e médio, e saber esperar e aguardar aqueles empreendimentos somente acessíveis e factíveis em um período mais longo Neste particular, a ciência e a tecnologia através do conhecimento mais sistematizado e integrado da floresta, fauna, solo, rios dos nossos diversos e variados ecossistemas, podem nos indicar caminhos menos árduos e mais seguros do que no passado

Não podemos, no entanto, esperar que a ciência no dê todas as respostas a fim de promover o nosso desenvolvimento, pois é procurando andar com passo certo que se aprende a caminhar.

O patrimônio biológico do espaço amazônico precisa ser, também, resguardado e conservado, sem redomas nem santuários, mas deve também ser usufruído e aproveitado com moderação e racionalidade a fim de que o fazer-a-Amazônia pela pressa e improvisação não resulte na destruição, pela violência econômica, das opções e alternativas que devem ser preservadas para as gerações futuras.

O saber e o fazer-a-Amazônia não pode, nem deve transformá-la num santuário ecológico e profético - a Santa Amazônia Ver-

de dos Santos e Anjos dos Últimos Dias - nem tampouco converter, pela ação econômica predatória, a Selva de Tupan no Inferno e no Deserto Vermelho do Fogo de Satan

Saber usar o tempo adequadamente será fundamental na arte da estratégia do desenvolvimento amazônico, pois se existem problemas que exigem ação imediata para melhorar a vida das suas populações interioranas e urbanas, e que exigem soluções no tempo curto, outros demandam horizontes mais largos e longínquos A postura aconselhável para esse confronto temporal e de geração deverá ser a da moderação sem radicalismo, ação sem inércia, presença sem omissão.

Devemos todos, ao final, convir que, na solução dos problemas amazônicos existem, simultaneamente, uma Hora ALFA para começar e planejar, uma Hora H para decidir e investir, e uma Hora ÔMEGA para saber parar, refletir e repensar.

A vera sabedoria amazônica sonsiste, pois, em poder distinguir como a mais alfa, a mais agá e a mais ômega de todas as horas e devem ser combinadas na contagem progressiva do tempo

Em 24 de novembro de 1971, recebi do Magnífico Reitor da Universidade do Amazonas a honrosa incumbência de saudar, em cerimônia realizada no Teatro Amazonas, o atual Senador Jarbas Passarinho, então Ministro da Educação Essa homenagem universitária, com a concessão do título de Doutor Honoris Causa, a esse Ministro, era extremamente justa, pois o mesmo havia proposto uma reformulação política do conceito de educação ao afirmar: investimento em educação não é despesa de consumo e sim inversão na produção do futuro. Além disso, em particular, essa homenagem devia-se, também, ao fato de que o Ministério da Educação, sob o seu comando, havia acabado de reconhecer oficialmente um grande número de Faculdades da recém-inaugurada Universidade do Amazonas, sucessora e herdeira da mais antiga instituição universitária do país - a Escola Livre Universitária de Manaus, criada em 1909 e extinta nos dias negros da depressão amazônica da década dos anos 20.

Nessa ocasião, introduzi, no meu discurso, uma referência ao processo de planetarização da Amazônia, afirmando, então, que corria nos grandes centros universitários e de pesquisa a moeda falsa de que o mundo necessitaria manter a virgindade da selva amazônica para garantir a sobrevivência do planeta O destino melancólico reservado à Amazônia seria o de convertê-la em uma fábrica de oxigênio, chuvas e trovoadas para o resto da humanidade. Ao concluir a minha saudação, disse que a esse desafio planetário deveríamos responder com a vontade política e com as armas da ciência e da tecnologia, pois íamos ocupar e desenvolver a Amazônia sem criar o deserto, mas não nos deixaríamos intimidar pelo medo das ameaças e do desconhecido. Afinal, dizia eu ao concluir, a Amazônia, histórica e politicamente, era a imagem da grandeza e a fronteira de expansão interna do país brasileiro.

No dia seguinte, o jornalista Fábio Lucena - anos mais tarde, eleito Senador da República e tragicamente falecido em 1987 - escreveu um artigo abordando o tema de internacionalização da Amazônia e reportando-se à minha tese de planetarização pediu-me que viesse a público para esclarecer e desenvolver o tema. Atendendo o seu pedido, publiquei no dia 14 de dezembro de 1971, nos jornais de Manaus, um documento sob a titulação acima.

Decorridos dezoito anos de sua publicação, esse estudo possui, ainda, uma grande atualidade e, por isso volto a transcrevê-lo As ameaças, desafios e tentativas de constrangimento da soberania brasileira sobre a Amazônia, por via oblíqua e transversa, tem caráter cíclico e, agora mais do que nunca, devemos estar preparados para responder a esse desafio.

A republicação desse documento, portanto, dezoito anos após sua edição, comprova a peridiocidade e a persistência do argumento planetarizador e a sua releitura, talvez, possa ser útil como referência histórica, para compreensão e análise do problema.

## 9 A PLANETARIZAÇÃO DA AMAZÔNIA

A tese da planetarização da Amazônia, mencionada em meu discurso de saudação ao Ministro Jarbas Passarinho, no Teatro Amazonas, serviu para reacender o debate em torno de questões, problemas e desafios regionais. Entre eles o de sua internacionalização, levantado pelo brilhante articulista Fábio Lucena, em "A Notícia", cuja inteligência e dialética honram a sua geração e valorizam o debate

Aproveito assim a oportunidade, não com o intuito polêmico, mas em homenagem ao meu interlocutor, para esclarecer e melhor desenvolver a tese da planetarização da Amazônia, que vem ocorrendo nos grandes centros universitários e obtendo larga divulgação em seminários, conferências e editoriais no mundo inteiro

Inicialmente, desejo esclarecer que internacionalização e planetarização, conceitualmente, constituem duas categorias distintas Poderia haver internacionalização com ou sem planetarização, e esta poderia ocorrer dentro de um esquema radicalmente nacionalista

A internacionalização é um processo de transferência e alienação da soberania política nacional em favor de uma entidade supranacional que passaria a exercer o domínio político-jurídico sobre uma área em nome de um grupo ou comunidade de nações Neste caso, a internacionalização serviria a propósitos nitidamente políticos, institucionalizado mediante cessão, confederação, invasão, ocupação colonial, fidei-comisso, comissariato e outros instrumentos que a história registra no passado, podendo haver ou não domínio imperial exclusivo. O fundamental nessa categoria é que haja uma transferência, parcial ou total, da soberania e jurisdição política, assumindo a nova entidade os direitos e deveres, perante a comunidade internacional, que antes era exercido pelo titular da soberania nacional extinta, ou pelo menos que, na ausência de uma entidade supranacional, ocorra o concenso entre os povos de

que sobre um determinado território nenhuma jurisdição exclusiva de qualquer nação venha a atuar. Deste modo, falamos do mar internacional, da região ártica e antártica, do espaço exterior, onde inexiste titulariedade nacional.

O conceito de planetarização envolve outra categoria distinta A expressão foi inicialmente proposta por Teillard de Chardin para dimensionar, filosoficamente, o estranho e complexo mundo em que vivemos com os seus anseios de unidade da raça humana e aspiração de integração cósmica Fomos assim buscar esse neologismo filosófico para caracterizar uma corrente de ultraconservacionistas que se difunde, rapidamente, em todo o mundo, inclusive no nosso País, e que objetiva preservar, a qualquer custo, as fontes da vida telúrica, do meio ambiente, do equilíbrio ecológico e do ecossistema, não com objetivos políticos, mas agindo em nome da sobrevivência terráquea.

A intensa, e muitas vezes abusiva, utilização dos recursos naturais, renováveis ou não; o processo da industrialização acelerada nos países desenvolvidos ou em desenvolvimento; os efeitos da massificação e aglomeração urbanas; as consequências da motorização e do tráfego de superfície; o uso e experimentação de armas biológicas e nucleares; a contaminação da água, do ar e do meio natural pelos agentes químicos; a miséria, a fome e outras formas de poluição ambiental, deram origem a uma crescente preocupação de que é necessário voltar ao estado de pureza original, valorizando as fontes da vida, a beleza da paisagem, o equilíbrio biótico dentro do quadro da sociedade de consumo

Sob esse aspecto, constitui um ideal justo, racional e humano. Porém, como geralmente ocorre, a defesa da pureza ambiental da terra não pode ultrapassar a fronteira do bom senso, a ponto de, em nome dessa virgindade e estado de inocência, destruir as bases de sustentação do homem, tolher os seus anseios de desenvolvimento e, pelo processo subliminar de intimidação profética, conduzir a humanidade ao imobilismo e à inércia.

É o que está ocorrendo nesta investida pseudo-científica, dando livre curso à moeda falsa da planetarização amazônica. Utilizando muitas vezes cientistas de renome, divulgam-se meias verdades, generalizações e abstrações que o estágio atual de conhecimento científico regional não autoriza Todavia, se falta ao argumento da salvação cósmica através da planetarização da Amazônia uma base experimental e científica, sobra-lhe, de outro lado, ardor e impetuosidade especulativa, pois, sendo uma categoria abstrata, permite a fácil incursão de profetas, astrólogos e cassandras.

Esses profetas da "morte-da-Amazônia-dentro-de-trinta-anos", da "desertificação-acelerada-da-Hiléia", do "pulmão-da-terra", da "fábrica-de-chuvas-e-oxigênio", do "vamos-preservar-a-vida-selvagem", do "visite-a-Amazônia-antes-que-acabe", podem servir de instrumentos daquela estratégia do medo e da intimidação que nos pode conduzir, de volta, à estagnação secular, exatamente no momento em que o País inteiro, através de grandes projetos de pecuária, mineração, colonização e das duas Transamazônicas, se lança para ocupar e integrar a região.

Os investimentos, tão necessários à demarragem do nosso processo de desenvolvimento, poderão sofrer uma pausa na expectativa de que, ao se localizarem na Amazônia, poderão contribuir para o holocausto planetário. Não se trata de exageros, pois, mesmo entre nós, em um recente seminário, editou-se um documento básico no qual se afirma, transcrevendo opiniões divulgadas em São Paulo, Rio de Janeiro, na Alemanha e nos Estados Unidos, a extrema fragilidade do equilíbrio biótico e do ecossistema da floresta amazônica, cuja violação e agressão seriam contrárias aos interesses do total da humanidade, pois a floresta amazônica fabrica metade do oxigênio produzido no mundo e é a principal responsável pela absorção do gás carbônico originário das cidades e das indústrias. Se esse gás carbônico fosse elevado ao dobro da concentração atual geraria calor suficiente para derreter o gelo das calotas polares, cuja fusão faria elevar o nível das águas do oceano em 30 metros, submergindo a maior parte dos continentes.

De onde se deduz, como fez Glycon de Paiva, em artigo recente, que o melhor que podemos fazer na Amazônia é vender paisagem e algum minério, cabendo-nos assim, a conclusão é nossa, deixar livre, para o resto do mundo, oxigênio, sombra e água fresca. E algumas trovoadas.

Essa obsessão conservacionista já se faz sentir com intensidade no interior da Amazônia, onde o IBDF já institucionalizou o processo planetarizador com referência à caça e à pesca, a título de preservação da vida selvagem, levando ao desespero milhares de famílias que nelas encontravam na sua fonte de sobrevivência, e nas cidades amazônicas, eliminando uma das mais modernas e florescentes indústrias, através da proibição sistemática de sua comercialização Mais de cinco milhões de dólares anuais estão perdidos para o balanço de pagamentos da Amazônia com a "lei seca da proibição", que assim poderia ser enunciada: não importa que morra o homem, desde que o bicho sobreviva.

No entanto, enquanto se transfere para os países e regiões subdesenvolvidos o ônus da planetarização, a humanidade sofre no quotidiano o processo poluidor que se origina nos grandes centros da economia mundial: nos Estados Unidos, na Europa, na União Soviética, na China, entre outros

A contaminação das águas dos rios e dos mares pelo petróleo, pelos resíduos das fábricas, pelos fertilizantes e defensivos químicos, pelos esgotos das grandes cidades, pelo lixo atômico e pelas armas biológicas incineradas no fundo dos mares; a poluição do ar pelo monóxido de carbono e outros gases sufocentes e venenosos, pelas explosões experimentais de artefatos e bombas nucleares; a poluição sonora causada pelos atritos, pelo barulho e pelos decíbeis dos aviões a jato; a poluição bélica que destrói a vida e a esperança de tantas regiões do mundo não chegam a sensibilizar a consciência mundial

Caberia a nós, da Amazônia, segundo esse novo testamento apocalíptico, a iniciativa e a responsabilidade de restaurar a

pureza original da terra e manter o equilíbrio do escossistema, assegurando, através do oxigênio e da chuva que a floresta produz, a sobrevivência do planeta, sem levar em linha de conta que a pior das poluições é a resultante da miséria e da fome

Lancei, assim, aproveitando a homenagem que na ocasião se prestava ao Ministro Jarbas Passarinho, um alerta à Nação contra esse processo planetarizador, por ser incompatível com a política de colonização, ocupação e integração da Amazônia, afirmando que a esse desafio planetário iríamos responder com a decisão nacional e as armas da ciência e da tecnologia Lembrei que fomos e somos um país de bandeirantes e pioneiros que aprendemos desde cedo a não nos deixar intimidar pelo desconhecido e pela estratégia do medo

A planetarização da Amazônia constitui uma moeda falsa, cuja circulação deve ser impedida, sob pena de retardarmos indefinitivamente o processo de desenvolvimento Isto não significa que devemos praticar uma economia predatória e destruidora dos recursos naturais, nem fazer tabula rasa dos conceitos ecológicos e bióticos. A perspectiva ecológica e a ótima econômica são indispensáveis no contexto do desenvolvimento, mas não podemos nos deixar levar pela profecia que os conservacionistas de todos os matizes nos procuram impingir como verdade absoluta, esquecendo que o homem e a sociedade, pelo seu trabalho, imaginação e poder criativo, participam também do processo de criação, recriação, reciclagem, transformação e ordenação do ecossistema, e não podem ser sujeitos passivos do mundo vegetal e animal que o rodeia.

O processo planetarizador constitui, pois, uma ameaça, não de base política ou internacionalizadora, mas provindo de falsas premissas científicas ou do exagero e preocupação excessiva de pesquisadores, profetas e filósofos empenhados na restauração do paraíso terrestre antes da ocorrência do pecado original.

Já o processo internacionalizador possui outra conotação, origem e perspectiva histórica. Pertence ao quadro político-

histórico que se desdobra, na sua fase moderna, a partir do Século XVI e termina com a II Grande Guerra. A história dos grandes impérios internacionais, das grandes conquistas, seja em nome da fé ou do príncipe, constitui um capítulo encerrado e ultrapassado da história da civilização. Como muito bem disse o Presidente Médici. na recente Declaração de Letícia, estamos já na ERA DO MUNDO FINITO.

Os tempos do mundo finito, aberto às aventuras coloniais, internacionalizadoras e imperiais, não se ajustam mais aos quadros institucionais vigentes, nem possuem força, ímpeto ou audiência nas Assembléias políticas ou perante a opinião pública mundial

Falar de internacionalização da Amazônia, no sentido de forçar o Brasil a alienar a área amazônica em favor de uma entidade supranacional, ou consentir que ela se torne terra de ninguém, ou sujeitá-la a um condomínio internacional, não tem justificativa no mundo finito dos nossos dias. Mesmo admitindo a hipótese absurda de tal reivindicação ou ameaça, a projeção dessa tese nos dias correntes importaria em desconhecer o fato de que o Brasil se tornou uma nação adulta. Mudou de escala. É um País que cresce e se agiganta, interna e externamente, com uma forte consciência nacional e um excepcional sentido de unidade física e cultural. A sua base infra-estrutural e a articulação inter-regional que se processam aceleradamente, irão conduzí-lo a um crescimento sem precedentes na década atual e nas subsequentes. Quase um milhão de universitários estarão matriculados nas universidades do País, nos meados desta década Somos um dos países que mais investe em energia elétrica, em siderurgia, em mineração, em construção rodoviária. Não precisamos aguardar o final do milênio para nos inscrevermos entre os países de economia desenvolvida. A Amazônia, neste ínterim, estará definitivamente integrada ao espaço econômico brasileiro, como resultado do imenso esforço e trabalho que se realiza nos dias correntes Portanto, saberíamos resistir a quaisquer tentativas desse tipo, caso venham a tomar corpo e forma Esta foi a razão da referência à falsa ameaça de internacionalização.

Não se deve, porém, confundir internacionalização com pressões e interesses internacionais. Que a Amazônia desperte interesse internacional é decorrência de sua própria grandeza e magnitude de seus recursos naturais. De longa data esse interesse se tem manifestado através de expedições científicas, do melhor conhecimento de seus recursos e por parte de investidores potenciais. A UNESCO, ao patrocinar, na década dos anos 40, a fundação do Instituto Internacional da Hiléia Amazônica, com a participação de todos os países sul-americanos integrantes da bacia amazônica, se inscreve dentro desse quadro A associação que se procurou fazer entre o frustrado Instituto com ameaças ocultas de internacionalização revelou uma das faces do nosso extremado zelo nacionalista, numa conjuntura excepcional de nossa vida política A reação serviu, no entanto, para dar ao País uma consciência amazônica e projetar a necessidade inadiável de levar avante o processo integracionista.

A idéia da construção de um sistema de interligação das Bacias do Orenoco e do Rio da Prata com o Rio Amazonas constitui um velho projeto brasileiro que data dos tempos do Império e que, de quando em vez, é ressuscitado no Congresso Nacional e nos debates científicos do próprio País Bastou o fato dessa discussão haver sido retomada por um extravagante futurólogo norte-americano, para que, automaticamente, se visse na idéia uma ameaça de internacionalização da Amazônia. Também desta vez a Amazônia se beneficiou, pois o País, reagindo à idéia do Grande Lago Amazônico, respondeu com a Transamamazônica Recordo-me que, no episódio do Grande Lago Amazônico, um dos principais contra-argumentos, além daquele que determinaria a morte, por submersão, das cidades de Parintins, Itacoatiara e Manaus e do trágico desaparecimento dos férteis varzeados, figurava um de caráter planetarizador: a barragem sumeriana de Óbidos deslocaria o eixo da terra, provocando o holocausto cósmico.

Não se nega, também a existência de pressões no campo internacional. Elas existem e fazem parte do jogo de poderes nos

cenários da diplomacia mundial. Todos os países participam desse jogo de interesses e pressões para obter o máximo de vantagens, tirar partido do poder e do mercado, promover o seu próprio desenvolvimento, melhorar a sua imagem exterior e interna, desencadear conflitos e intrigas Recentemente, Fidel Castro, por exemplo, declarou que a construção da Transamazônica tinha por objetivo estender o império brasileiro ao Pacífico e ao Caribe, para dominar e "internacionalizar" os países transandinos, a mando do imperialismo norte-americano.

Essas pressões se desencadiam de diferentes formas e estão presentes, "inter alia", contra as potências nucleares, para obter a erradicação das armas e dos artefatos atômicos; contra as potências não-nucleares no tratado de não-proliferação para evitar que estas alcancem o nível da tecnologia fissional; investe contra ou a favor das barreiras alfandegárias, da desvalorização cambial, da extensão do mar territorial, dos direitos de pesca, da eliminação dos conflitos, do princípio de não intervenção, autodeterminação e da soberania-limitada.

Cabe, assim a cada país, o direito de preservar e promover o interesse nacional nesse jogo de múltiplas pressões e tensões que caracteriza a humanidade neste final de milênio. Nada autoriza, no entanto, a deduzir, daí, a existência de uma conspiração para promover a internacionalização da Amazônia, ou recusar, sob esse pretexto, a cooperação, os recursos financeiros e a ajuda tecnológica internacional, respeitados os interesses nacionais.

A ameaça da planetarização é, assim, muito séria, pois se desenvolve nos meios científicos e tecnológicos, partindo do pressuposto de que o homem é um animal poluidor por excelência, e, como tal, precisamos tomar o partido da natureza para evitar que esta venha a ser vitimada pela agressão humana. Tal ameaça não visa apenas a Amazônia em particular, pois também se manifesta em quase todos os países do mundo. No caso da Amazônia, no entanto, o argumento planetarizador ganhou dimensões e repercussões universais, e necessita que a Nação dele tome conhecimento para que, no res-

guardo do interesse nacional e do desenvolvimento econômico, não se permita que vingue a tese de que para preservar a espécie humana a Amazônia se converta apenas em uma fábrica de chuvas e oxigênio, um santuário dos ecologistas, mesmo ao preço da extinção ou da miséria do amazônida.

A Amazônia tem valor mas não tem preço. Esta foi a mensagem final do meu depoimento, em Brasília, no Simpósio Nacional da Amazônia, promovido pelo Congresso Nacional, em 1971

## 10 - O DESENVOLVIMENTO E OS QUATRO PARADIGMAS

A valoração da Amazônia tem muitos aspectos que transcedem a avaliação do seu potencial econômico - agrícola, mineral, hidrelétrico, agropecuário, pesqueiro - inter-alia. Esses valores econômicos, no entanto, devem e precisam incluir sistemas de produção auto-sustentados, conservacionistas e preservacionistas, pois existem e necessitam ser integrados em outros níveis de grandeza: como os biológicos, ecológicos, ambientais, sociais, políticos e humanos. Daí ter afirmado, constantemente, nos Congressos Internacionais de Americanistas que tenho participado, em Manchester, Bogotá e, o mais recente, em Amsterdam, que o projeto amazônico deve obedecer quatro paradigmas. Isto é, ele deve ser:

- economicamente viável
- ecologicamente adequado
- politicamente equilibrado
- socialmente justo

Sem a integração desses parâmetros, que procura combinar o Homo Sapiens de Lineu, com o Homo Oeconomics de Adam Smith ou Karl Max, ou o Zoon Politikon de Aristóteles, seremos sempre levados a uma situação perversa. Pois esses paradigmas, quando interpretados separadamente, podem nos conduzir à crueldade econômica, ao romantismo ambiental, à instabilidade e exarcebação política xenófoba-nacionalista, ou então, à criação de uma sociedade injusta e despojada para as populações da Amazônia. Populações de migrantes que buscam a nova fronteira amazônica, descendo o Planalto Central em busca de um chão, um lar e uma oportunidade de trabalho, e

populações tradicionais ribeirinhas e indígenas, que há séculos sustentam a soberania e a presença brasileira na área.

Portanto, é necessário ultrapassar a fronteira do curto prazo e da visão míope, para enxergar e adotar uma análise holística e geral, que considere, integre e otimize os valores acima mencionados

## 10 1 – O DESEMPENHO ECONÔMICO

Economicamente a Amazônia é viável e, nesta última década, tem realizado grandes esforços através da iniciativa privada e das agências de desenvolvimento do setor público, através da SUDAM e da SUFRAMA, para otimizar a produção econômica nos distintos segmentos agrícolas, agropecuários, minerais, hidrelétricos e industriais Esse desempenho econômico, infelizmente não tem sido devidamente medido, avaliado e divulgado, para que o país tome conhecimento desse avanço

Alguns números dessa grandeza econômica, no entanto, são hoje conhecidos e podemos estimar que a economia agrícola produz o equivalente a Us$1 bilhão/ano; o setor pecuário apresenta um contributo de produção da ordem de Us$500 milhões/ano; o setor mineral produz cerca de Us$2 bilhões/ano; a economia florestal-extrativa está representada por cerca de Us$1 bilhão/ano; e a produção industrial, em termos de faturamento bruto superior a soma anual de Us$5 bilhões, graças ao desenvolvimento industrial da Zona Franca de Manaus, hoje um dos maiores polos industriais da América Latina Portanto, o nível de atividade produtiva supera, hoje, a cerca de Us$9,5 bilhões/ano para uma população de cerca de 8 000 000 pessoas, na Amazônia Clássica da Região Norte (exclusive o Estado de Tocantins) Se incluirmos a população da Amazônia Legal, estimada em cerca de 16 milhões de habitantes para este ano de 1989 e nela incluirmos os valores da produção dos Estados de Mato Grosso, Tocantins e da Pré-Amazônia Maranhense, provavelmente, elevaria o PIB amazônico para cerca de Us$16 bilhões/ano.

Em termos de comércio exterior, os últimos dados levantados para o ano de 1987, pelo IBGE, indicavam uma exportação para o exterior de cerca de Us$1,4 bilhões, nele incluído a exportação

mineral do Maranhão, que nada mais é do que uma produção realizada com insumos paraenses, provenientes da Serra de Carajás e da Hidrelétrica de Tucuruí. Com a entrada em plena produção da fábrica de alumínio metálico da Albrás, em Barcarena no Pará, e o incremento da exportação mineral do ferro de Carajás, através do porto de Ponta da Madeira, e da exportação indireta e solidária da Zona Franca de Manaus (cerca de Us$300 milhões/ano), poderemos concluir e até sub-estimar que a Amazônia Clássica da Região Norte, hoje, exporta cerca de Us$3 bilhões/ano, ou seja, cerca de 9% do total nacional

A utilidade dos números da avaliação econômica acima pode ser contestada sob a alegação de que essa massa crítica produtiva foi criada e gerada à custa dos valores ecológicos e ambientais e com forte concentração de renda, com relativos e pequenos avanços em termos de internalização de benefícios e de melhora nos níveis de vida da população em geral.

Se essa crítica, em parte procede, e como essa produção, no entanto, já existe, não pode mais ser paralizada ou eliminada, mesmo em caso de um novo cenário de forte restrição ecológica, pois seria condenar a população amazônica à estagnação e à miséria.

A solução, portanto, mais plausível seria, pois, compatibilizá-la com os setores ecológicos, minimizando os seus impactos ambientais dentro de uma nova perspectiva oikopolítica, que combine aqueles quatro paradigmas do desenvolvimento, inicialmente, citados.

## 10.2 - O CUSTO ECOLÓGICO

Esse novo cenário de constrangimento ecológico, tanto no sentido conservacionista e preservacionista, para atender a necessidade da formulação de um sistema econômico produtivo auto-sustentado, sem risco de uma destruição sistemática dos nossos ecossistemas mais significativos representa, todavia, um custo.

Este custo de preservação ambiental implicaria, necessariamente, na ampliação do quadro de preservação dos recursos naturais, nele incluindo parques nacionais, reservas biológicas, estações ecológicas, santuários de vida silvestre, preservação de monumentos naturais, rios cênicos e rodovias-parque. Ao lado deste tipo de áreas de preservação ambiental, nas quais os ecossistemas se mantêm íntegros, sem consumo dos seus recursos, haveríamos, de outro lado, de criar e ampliar áreas de conservação como a instituição de florestas nacionais, parques de caça, parques naturais, reservas de fauna, reservas ecológicas e terras indígenas, onde o manejo dos ecossistemas que as compõem se fizesse com a utilização racional e o usufruto auto-sustentado dos seus recursos.

Esse programa ambiental faz parte do Projeto Florestal da Amazônia Brasileira, cujo projeto se encontra em tramitação no Congresso Nacional, há mais de cinco anos. Esse projeto foi resultado de uma ampla pesquisa, com a participação expressiva de toda a comunidade científica nacional, dos órgãos de pesquisa e das universidades brasileiras, que foram consultados e ouvidos.

Todo esse acervo e labor científico parece que foi afastado e, hoje, o programa ambiental recomeça com a constituição do Programa Nossa Natureza, na forma do decreto nº 96.944, de 12 de outubro de 1988, com a criação de um grupo de trabalho inter-ministerial, constituído de 5 comissões: Proteção da Cobertura Florística, Substâncias Químicas e Processos Inadequados de Mineração, Estrutura do Sistema de Proteção Ambiental, Educação Ambiental, Pesquisa e Proteção do Meio-ambiente, das Comunidades Indígenas e das Populações envolvidas no processo extrativista

Este novo programa, em andamento, deverá apresentar os resultados finais de suas sugestões e recomendações ao novo Instituto Nacional do Meio Ambiente, recentemente criado. Esperamos que esse projeto, tal como o primeiro, seja objeto de intensa discussão e participação da comunidade científica, órgãos de pesquisa, universidades, centros de tecnologia, associações empresariais

e sindicais, para que a classe política e o Congresso Nacional tenha um documento viável e bem estruturado, para poder soberanamente discutir, emendar e aprovar

A implementação dessa nova anunciada política de proteção ambiental implicará, necessariamente, em grandes custos e investimentos É que não se trata apenas de preservar e conservar, de maneira estática ou inercial, porém deverá ter um caráter dinâmico. Essa dinamicidade do programa deverá ser programada e instituída através da pesquisa científica e tecnológica, que afinal será a grande responsável pela validade do programa de proteção ambiental.

A busca do conhecimento novo, a pesquisa e descoberta de novos valores e técnicas para o eficiente manejo florestal, pesqueiro, hídrico e pedológico, constitui elementos fundamentais para o sucesso dessa empreitada Se isso não acontecer, estaremos apenas instituindo mais uma lei que cairá no vazio por falta de implementação, acompanhamento, monitoramento, adesão e participação da classe científica, dos setores produtivos e da sociedade nacional

O custo envolvido num programa de tal natureza e magnitude deve requerer, sem dúvidas, grandes investimentos a fundo perdido, em termos de ciência, pesquisa, tecnologia, monitoramento, gerência e implementação operacional

10.3 - <u>REORDENAMENTO DA ECONOMIA AMAZÔNICA</u>

Esse custo ecológico implicará no reordenamento da economia amazônica, começando pelo desestímulo ou interdição do desmatamento da floresta densa pela pecuária extensiva, a principal fonte de devastação e das queimadas para a formação dos pastos; reordenamento do processo de assentamento de colonos; criação de uma nova política de migração; instituição de um novo programa para a

atividade garimpeira para criar novas técnicas para a produção do ouro, com o mínimo de uso do mercúrio como agente de amalgamação e principal responsável pela contaminação dos rios e peixes; nova sistemática de exploração mineral, para evitar os perigos da poluição e degradação ambiental, proveniente dos reagentes e efluentes químicos; desenvolvimento de uma nova política agrícola que contemple assentamento nas férteis várzeas ribeirinhas nos ricos rios de água barrenta; programas de incentivos à piscicultura pela introdução de novas técnicas de hipofisão e reprodução em cativeiro e fazenda aquática; enriquecimento florestal nas áreas de conservação para tornar a floresta mais produtiva pelo adensamento de espécies nobres; intensificação dos estudos da silvicultura a partir do processo de enraizamento de estacas, segundo as novas técnicas clonais de reprodução; identificação e combate às pragas, fungos, insetos, zoonozes que inviabilizaram até agora grande parte dos esforços agrícolas na área; introdução de novas espécies de animais, plantas e clones resistentes às pragas e de alta produtividade; estudo dos solos e a descoberta de seu melhor uso e adaptação aos diferentes cultivares; recuperação de áreas encapoeiradas e degradadas pelo uso sistemático do fogo e das queimadas; criação de reservas poli-extrativistas florestais, com aproveitamento e uso multidimensional; estímulo ao criatório miúdo e a pecuária bovina e bubalina, de caráter intensivo, sobretudo para produção de leite e derivados; zoneamento agro-ecológico florestal para determinar as áreas de tensão ambiental e identificar os solos mais adaptpaveis às culturas perenes e de curto ciclo; criação de um programa de etno-biologia para a descoberta de novos farmacos e produtos medicinais originários da flora e da fauna; seleção de áreas pré-determinadas para implantação de barragens para aproveitamento do potencial hidrelétrico com o mínimo de impactos ambientais; manutenção, conservação e asfaltamento das conexões viárias básicas, e rodovias-parques com intensa plantação de árvores de alto valor panorâmico, cênico e ambiental; arborização das vias, ruas e avenidas dos centros urbanos, e a criação de parques praças, hortos florestais e jardins zoológicos, de modo a melhorar a qua-

lidade da vida e do ar da maioria da população já urbanizada; eliminação das favelas, palafitas e habitações sub-humanas nas baixadas, alagados, fundos de vale e morros nas periferias das grandes cidades; instituição de um programa de saneamento básico, água e esgoto, bem como de tratamento sanitário do lixo domiciliar, hospitalar e industrial.

Esses grandiosos investimentos, para a melhoria na qualidade de vida e na adaptação da atividade econômica à nova ordem ecológica-ambiental, estarão, sem dúvida, acima da capacidade investidora do governo brasileiro e necessitaria, portanto, do apoio maciço internacional

## 10.4 - A AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DO DESMATAMENTO

Essa cooperação internacional seria bem-vinda, pois estabelecidos estes pressupostos para garantir o desenvolvimento regional amazônico, reduzindo ao mínimo os impactos ecológicos sobre o meio ambiente, o Governo Federal, com a aprovação do Congresso Nacional, se comprometeria com a comunidade internacional a preservar e conservar, durante um período mínimo de 20 anos, 50% da floresta tropical chuvosa densa, eliminando o desmatamento e a queimada nas regiões de mata densa, para a preservação dos nossos ecossistema significativos

Como o total da cobertura florística amazônica é avaliada por Clara Pandolfo (in "Amazônia Brasileira e suas potencialidades", Belém, 1979), em 260 milhões de hectares, sendo 253.500.000 hectares de florestas de terra firme (caa-etê) e 6.500.000 hectares em áreas de várzeas e das planícies de inundação periódica, essa política preservacionista implicaria no abandamento de 130 milhões de hectares de florestas para fins de preservação ambiental. Esses cálculos, no entanto, não conferem com o inventário geo-botânico da Amazônia Legal, procedido pelo Departamento de Estudos

Geográficos do IBGE, nem segundo os dados do botânicos Murça Pires e William Rodrigues (in "Tipos de vegetação da Amazônia", 1973 e "Alguns dos principais recursos florestais da Amazônia", 1968).

Segundo os dados do Departamento Geográfico do IBGE, a Floresta Úmida e Super-úmida da Amazônia compreende uma superfície de 396 milhões de hectares, sendo que na chamada Amazônia Legal, incluído os Estados de Goiás e Maranhão, teríamos que acrescentar a essa formação vegetal; 8 milhões de hectares de florestas sub-tropicais e sub-úmidas; 111 milhões de hectares de cerrados, cerradões complexo do Cachimbo e do Pantanal; 20 milhões de hectares de campos e campinas; e 3 milhões de hectares de vegetação litorânea (mangues, dunas, restingas e praias). Por esse cálculo, o total da superfície florestada da Amazônia Legal e de uma parte de Goiás e Maranhão não amazônico, equivaleria a uma formação florestal e quase-florestal da ordem de 538 milhões de hectares.

Murça Pires e William Rodrigues, dois ilustres e renomados botânicos do Museu Goeldi e do INPA, têm uma avaliação diferente para a cobertura florística amazônica. Segundo eles, a floresta amazônica de terra-firme abrange 320 milhões de hectares; as florestas de várzea 5,5 milhões de hectares; as florestas de igapó 1,5 milhões ha; e as matas litorâneas (manguezais) cerca de 100 mil[redacted] ha, totalizando, assim, aproximadamente 327,4 milhões de hectares A área não florestal da Amazônia, segundo esses botânicos, constituída de campos de várzea, campos de terra-firme, vegetação de campina e vegetação serrana baixa, montaria a 22,6 milhões de hectares. Deste modo, o total da área de floresta tropical chuvisa e das áreas de campos e vegetação baixa montaria em 350 milhões de hectares.

Assim, a Floresta Amazônica, na sua avaliação territorial, apresenta três níveis de abrangência: 260 milhões ha (Clara Pandolfo), 538 milhões ha (IBGE) e 350 milhões ha (Murça Pires e William Rodrigues).

Agora se explica, face às divergências da avaliação acima, como e porque é difícil e discutível os dados percentuais referentes à superfície desmatada da Amazônia Brasileira-Continental, em função da conversão das florestas em pastagens e campos de cultura perene e de curto ciclo Essas avaliações variam de 7% a 20%, dependendo da superfície considerada, do nível de exatidão e dos erros (já detectados pelo ecólogo Philip Fearnside, do INPA) na interpretação das imagens dos satélites

Fearnside, por exemplo (in "Desmatamento da Amazônia Brasileira", Acta Amazônica, set/1982), estimava que, em 1978, já haviam sido desmatados 7,7 milhões ha, prevendo, no entanto, que dada a taxa de crescimento exponencial - que felizmente não se verificou - toda a floresta de Goiás e Rondônia já teria sido extinta no ano de 1988, a de Mato Grosso em 1989, a do Pará em 1991, a do Amazonas em 2003, a de Roraima em 2002, e a do Amapá em 2159 Esses dados servem para ilustrar como enganosos são os cenários prospectivos baseados nos cálculos matemáticos e estatísticos de predições de eventos futuros, como o próprio autor teve a humildade e a idoneidade de enfatizar na sua avalição naquela altura

Dados mais recentes, de 1987, do Zoneamento Sócio Econômico-Ecológico do Governo de Rondônia, preparado com a ajuda de cientistas brasileiros e com a cooperação da FAO (in "Proteção Ambiental", Governo de Rondônia, 1989), indicam que a área desmatada até 1987, nesse Estado, foi de 5,1 milhões de hectares, ou 22% da superfície do Estado (230.104 km², ou 23 milhões ha), cuja destinação vai descriminada abaixo:

| | |
|---|---|
| - pastagens | 1,300 mil hectares |
| - culturas perenes | 190 mil hectares |
| - culturas anuais | 450 mil hectares |
| capoeiras | 3,160 mil hectares |
| Total desmatamento | 5,100 mil hectares |

Sem dúvida, o nível de desmatamento da Amazônia, sobretudo nos Estados de Rondônia, norte de Mato Grosso, Tocantis, Maranhão, sul do Pará, em menor escala no Acre, e mínimo no Amazonas, é preocupante, porém não é alarmante ao ponto de se profetizar a destruição total da floresta amazônica, no espaço de duas décadas, conforme a previsão de muitos ecólogos, climatologistas e políticos interessados em magnificar a grandeza do problema

Essa maximização ou extrapolação exponencial serve de base de cálculo e pano de fundo para sugerir a planetarização e o tombamento da Amazônia, como patrimônio universal da humanidade, como recentemente propôs a Associação Mundial de Ecologia para a próxima Conferência Internacional do Meio Ambiente, a ser realizada em Haia, sob os auspícios do governo holandês, cujas florestas já foram danificadas em 55%, pelas chuvas ácidas, provocadas pelos agentes químicos e tóxicos produzidos pelos seus vizinhos europeus.

Essa perspectiva apocalíptica, sem dúvida, não se realizará, primeiro porque não tem a extensão que se apregoa, e segundo porque o governo brasileiro, através de seu programa de proteção ambiental, não permitirá que isso venha a acontecer

Ocorre, no entanto, que as estimativas divulgadas recentemente, em 1988, através de um relatório do Instituto de Pesquisas Espaciais, com base nas imagens de satélites, alarmou a consciência brasileira e mundial. Segundo esse documento, no ano de 1987, foram observados, 20.400.000 hectares de queimadas na Amazônia Legal e no restante dos Estados de Goiás e Maranhão, portanto, abrangendo uma área total de área terrestre de 540 milhões de hectares (5.389.975 km²). Grande parte dessas queimadas foram realizadas em pastagens dos cerrados e das savanas amazônicas, porém 40% das mesmas, equivalente a 8 000.000 ha, referiam-se a florestas recém-derrubadas, conforme informa o cientista e ecólogo do INPA, Herbert Schubart (in "A Amazônia no contexto ecológico: certezas e incertezas", edição xerox, Manaus, 1988).

Se esse fato for verdadeiro, o Dr. Philip Fearnside, ilustre ecólogo do INPA, em entrevista nos jornais e televisão, declarou que a interpretação desses dados do satélite continham flagrantes erros de dimensão. O montante da área devastada na Amazô- Legal e incluído a parte não amazônica dos Estados de Goiás e Maranhão, podemos avaliar que o total desse desmatamento global nas áreas da Floresta Densa e dos Cerrados do Planalto Central e do Centro-Oeste deve abranger apenas, segundo nossas estimativas, através da montagem das avaliações dos especialistas na matéria, a cerca de 40 milhões de hectares, para um total de 540 milhões de hectares da área terrestre, compreendendo os diversos ecossistemas florestais e não florestais, das matas úmidas da Hiléia, da floresta sub-úmida da Zona de Transição, da região do cerrado, cerradão e parte do complexo dos campos, campinas e zona do pantanal. Se assim for, apenas 7,4% da área teria sido atingida.

Porém, os cálculos estatísticos dessa equação de desmatamento precisa definir melhor os termos de referência do quadro e da área terrestre a que se refere. Por isso, muitas distorções vêm ocorrendo com referência à grandeza da devastação florestal Isto porque, se esses 40 milhões de hectares forem calculados sobre os 350 milhões de hectares da floresta, dimensionada por Murça Pires e William Rodrigues, teríamos um elevado percentual de 11,5%; e se aplicarmos a mesma área de desmatamento sobre a floresta hileana, dimensionada por Clara Pandolfo, em 260 milhões de hectares, encontraremos um novo vetor, de 15,4%; e se, ainda, utilizarmos os parâmetros do IBGE, apenas 7,4% de área teria sido atingida pelo desmatamento.

Existe, no entanto, uma outra tentativa de magnificar o problema do desmatamento da floresta amazônica, quando se procura comparar a área desflorestada com à superfície de pequenos países europeus como Holanda, Bélgica, Suissa, Dinamarca; a médios como França, Alemanha, Itália. As conclusões, por via comparativa, são estarrecedoras para esses países, pois a sua visão do continente

amazônico está limitada pelo ângulo de sua pequenês geográfica. Outra forma de impressionar o impacto dessa derrubada é, também, transpô-la no tempo, para calcular, em quantos minutos ou segundos, a área está sendo devastada. Semelhante cálculo, impressionalista e primitivista, foi feito recentemente pelo Senador Albert Gore, do Tenessee, um dos participantes da Síndrome do Capitólio, que declarou à revista Time (edição de 2.1.1989-pg 37), que a floresta tropical estava sendo destruída, a um rítmo equivalente a um campo de futebol por segundo - "a football-size feet going boom, boom, boom every second, would we react? That is what is going on right now"

Daí o desapontamento do Senador Gore quando esteve, em dezembro último, em Rondônia, para assistir as queimadas e só encontrou chuvas e neblinas. Segundo depoimentos relatados, em Porto Velho, por aqueles que estiveram com o Senador - e transmitidos a mim, quando lá estive em fevereiro, acompanhando a missão do Ministro do Interior João Alves - o referido frustrado senador não se conformou com a idéia de que as queimadas, na Amazônia, eram apenas em dois meses. Nos restantes dez meses do ano, as chuvas e a umidade não permitem o uso do fogo. E quando as queimadas se fazem a destempo, temporã ou serôdia, o resultado é uma coivara, de difícil manejo e economicamente inviável.

O que é de estarrecer, todavia, é que esse pronunciamento do Senador Gore tenha sido repetido, através de uma cadeia de televisão nacional, por um ilustre conhecido cientista e ecólogo americano, porém já brasileiro e amazonense por opção, que repetiu, há poucos dias, o mesmo argumento impressionista do Senador Gore, no que cometou um pecado capital em matemática e ciência de computação, pois o campo de futebol do Senador é 70% da área da pelada do soccer game do nosso futebol association praticado no Brasil.

## ALTERAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL DA AMAZÔNIA LEGAL

| AREA DA AMAZONIA LEGAL | AREA EM KM2 | ATE 1975 (KM2) | 1976-1978 (KM2) | 1979-1980 (KM2) | 1981-1983 (KM2) | 1984-1986 (KM2) | 1987-1988 (KM2) | TOTAL KM2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | DESMATAMENTO FLORESTA TROPICAL ÚMIDA (KM2) | | | | | | |
| ACRE | 153.697,5 | 1.165,50 | 1.299,00 | 609,82 | 912,55 | 714,14 | 619,43 | 5.509,64 |
| AMAPA | 142.358,5 | 152,50 | 18,00 | 134,35 | 201,54 | 201,51 | 134,35 | 842,25 |
| AMAZONAS | 1.567.953,7 | 779,50 | 1.008,25 | 2.200,16 | 3.315,25 | 3.315,25 | 2.218,17 | 12.836,58 |
| PARA | 1.246.833,1 | 8.654,00 | 13.791,25 | 11.468,58 | 9.000,00 | 27.496,57 | 10.331,05 | 80.741,45 |
| RONDONIA | 238.378,7 | 1.216,00 | 2.968,50 | 3.294,77 | 6.375,94 | 8.957,73 | 7.133,46 | 30.046,40 |
| RORAIMA | 225.017,0 | 55,00 | 88,75 | 408,73 | 617,08 | 609,11 | 408,73 | 2.187,40 |
| TOTAL REGIAO NORTE | 3.574.238,5 | 12.023,00 | 19.173,75 | 18.123,61 | 20.422,36 | 41.494,31 | 20.837,19 | 140.163,72 |
| TOCANTINS-GOIAS AML (pertence à R.N. pela Constituição) | 269.910,5 | 3.587,25 | 6.781,25 | 1.167,50 | 3.308,67 | 3.308,67 | 2.285,78 | 20.279,12 |
| MARANHAO - AML | 260.232,7 | 2.948,75 | 4.403,25 | 3.327,60 | 4.912,29 | 4.912,29 | 3.274,89 | 23.771,87 |
| MATO GROSSO - AML | 882.402,7 | 9.227,63 | 16.593,69 | 22.713,51 | 10.647,99 | 4.819,69 | 3.213,13 | 67.215,64 |
| TOTAL AMAZONIA LEGAL | 4.986.784,4 | 27.698,63 | 46.951,94 | 45.332,22 | 39.291,31 | 54.534,96 | 37.530,99 | 251.429,55 |
| TOTAL ACUMULADO | | 27.698,63 | 74.650,57 | 119.982,79 | 159.274,10 | 213.809,06 | 251.340,05 | - |

Fonte: Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) - Diretoria de Sensoriamento Remoto - in Avaliação da Floresta Amazônica, INPE, 1989.

1 Montagem, tabulação e cálculo separado das áreas desmatadas por ano feitos pelo autor.

2 A alteração da cobertura vegetal foi feita pelo INPE, através da avaliação de imagens do Landsat Mapeador Temático, obtido numa òrbita solar síncrona de 705 km de altitude, área observada no terreno 185 km por 185 km, com um ciclo de observação a cada 16 dias, na mesma área. Dados do sátelite recebidos pela estação do INPE em Cuiabá e processados em Cachoeira Paulista (SP).

3 O relatório acima citado do INPE informa que as áreas de alteração da cobertura vegetal abrangem apenas a região do domínio da floresta tropical úmida da Amazônia Legal, excluídas as regiões de savana e do cerrado, campos-cerrados dos Estados periféricos da Amazônia Legal Como os cálculos da área desmatada foram feitos tomando por base a área total da Amazônia Legal, os percentuais encontrados do desmatamento (3,921% na Região Norte e 5,124% na área da Amazônia Legal) apresentam ambiguidades em função da base de cálculo.

4 O correto, a nosso ver, seria tomar por base a área da Floresta Tropical Úmida que, segundo Clara Pandolfo, in Amazônia Brasileira, Belém, 1974, apresentando o cálculo da FAO, SUDAM e SERETE, informa que a extensão dessa floresta de terra firme de 253 500.000 hectares e várzea de 6 500 000 hectares, totalizando 260 000 000 ha, ou 2 600.000 km2 Neste caso, o percentual desmatado atingiria assim 9,67% e não 5 124%. Murça Pires e William Rodriques in Tipos de Vegetação da Amazônia calculam a mata de terra firme em 3 203.000 km2 e floresta de várzeas em 55.000 km2, totalizando 3.258.000 km2. Neste caso o percentual de desmatamento atingiria 7,72%. O Departamento de Geografia do IBGE calculou a área da floresta úmida e super-úmida amazônica inclusive terra firme, igapó e várzea em 3 969 560 km2, o que viria a resultar num percentual de 6,33% de área desmatada

5. Pelos cálculos do INPE, as áreas menos desmatadas pertencem ao Estado de Macapá (0 592%) e Amazonas (0,819%). Em ordem crescente seguem-se os Estados de Roraima com 0 972%, Acre com 3,585%, Pará com 7,117%, Rondônia com 12,604% Tocantins com 7,513%, Mato Grosso com 8,377% e Maranhão com 9,135%, em relação as áreas dos seus respectivos Estados. A única área não controvertida pertence ao Estado do Amazonas, pois ela se encontra totalmente localizada na região da floresta tropical úmida, enquanto que nos demais Estados Amázônicos os seus territórios compreendem também áreas de savanas, lavrados, campos gerais, cerrados, cerradão e mata fina, cuja mensuração exata ainda não foi definida.

DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL ASSUMINDO A TAXA EXPONENCIAL SEGUNDO PHILIP M. FEARNSIDE

| Estado | Área Total ($km^2$) | Área desmatada 1975 | 1978 | Taxa crescimento desmatamento %/ano | Ano completamente desmatada |
|---|---|---|---|---|---|
| Amapá | 139.068 | 152,50 | 170,50 | 3.719 | 2159 |
| Pará | 1.227.530 | 8.654,00 | 22.445,25 | 31.769 | 1991 |
| Roraima | 243.004 | 55,00 | 143,75 | 32.025 | 2002 |
| Maranhão | 257.451 | 2.904,75 | 7.334,00 | 30.462 | 1990 |
| Goiás | 285.793 | 3.307,25 | 10.288,50 | 35.873 | 1988 |
| Acre | 152.589 | 1 165,50 | 2.464,50 | 24.961 | 1995 |
| Rondônia | 230.104 | 1.216,50 | 4 184,50 | 41 180 | 1988 |
| Mato Grosso | 881.001 | 10 124,25 | 28.255,00 | 34.211 | 1989 |
| Amazonas | 1.558.987 | 779,50 | 1 785,75 | 27.631 | 2003 |
| AMAZÔNIA LEGAL | 4.975.527 | 28.595,25 | 77 171,75 | 33.093 | 1991 |

Fonte: Philip M. Fearnside in Desmatamento na Amazônia Brasileira: com que intensidade vem ocorrendo (Revista Acta Amazônica do INPA - setembro/1982.

1 Fearnside observa que estes valores não são predições de eventos futuros, acrescentando que constituem cenários hipotéticos do que aconteceria, caso estas taxas fossem sustentadas ao longo do tempo. Cenários esses que não foram, felizmente, confirmados, pois segundo eles, o Estado de Rondônia estaria totalmente desmatado em 1988, e Mato Grosso em 1989

2 Luis Molion do INPE, ao analisar a tabela acima, com as adaptações de Sellers (1987) e Parada (1981), encontrou uma taxa percentual linear média de desmatamento de 0,33% por ano para a Amazônia Legal (vide Molion, L - A Amazônia e o Clima Global, edição xerox, Manaus, 1988)

3. Com os novos dados do INPE para os anos de 1981 a 1988, verfica-se que as taxas de desmatamento variaram muito no período de 1975 até 1988. Segundo esses novos dados (in Avaliação da Floresta Amazônica, INPE, 1989), o pico do desmatamento ocorreu no biênio 1984/1986, quando foram desmatados 54.534,6 $km^2$ comparados com 46.951,9 $km^2$ no biênio 1976/1978 e 45.332,2 $km^2$ no biênio 1979/1980. Houve, felizmente, uma desaceleração nesses índices no biênio 1987/1988, quando o total desmatado atingiu 37.530,9 km2

## 10.5 - KARARAÕ - O SÍMBOLO DE UM MITO

Entre os problemas levantados pelos ecologistas, cientistas e populistas, avulta o da construção das hidrelétricas, de médio e grande porte, na região amazônica Este tema tem gerado muita polêmica e controvérsia, pois faz parte daquilo que se convenciona chamar de Grandes Projetos ou Projeto de Grande Impacto, que muitos economistas e ecologistas consideram extremamente danosos para o futuro da Amazônia.

De acordo com o pensamento de uma corrente de economista, esses projetos não internalizam benefícios e tornam a região uma mera exportadora de bens e insumos primários, de baixo valor agregado, péssima distribuição de renda mínimos ou negativos efeitos de concatenação para frente e para traz constituindo somente uma economia de enclave Trata-se, sem dúvida, de uma ênfase nos aspectos negativos e extremamente pessimista, que pode facilmente ser revertida, mediante uma inteligente política de desenvolvimento econômico e ecológico, ou de de eco-desenvolvimento, ou como prefiro denominar, um problema de natureza oikopolítica.

No caso das hidrelétricas, a Amazônia, felizmente, é extremamente bem dotada de recursos hídricos, que permitem, sem muito dano ambiental, a construção de hidrelétricas de porte, que estão e serão construídas, não somente para o bem estar dos amazônidas, mas também para solucionar as carências energéticas do Nordeste e do Centro-Sul, dado o esgotamento de sua capacidade de geração elétrica

Essa extraordinária potencialidade hidrelétrica da Amazônia, estimada em cerca de 100 milhões de kilowatts de capacidade, encontra-se na Amazônia Oriental, nas bacias do Tocantins-Araguaia (25.000 megawatts), do Xingú (18.000 megawatts), do Tapajós (17.000 megawatts). Todos esses afluentes meridionais do rio Amazonas, que apresentam um grande potencial hidrelétrico, devem a dois fatores

fundamentais: o volume e a vazão da correnteza fluvial (no vertedouro de Tucuruí corre cerca de 35.000 m³ de água por segundo, nos meses de inverno) e ao avanço do planalto central em direção à calha do rio Amazonas, que a estrangula a partir de Óbidos, criando, assim, condições verticais de altura, em muitos desses rios encachoeirados, para a construção de vertedouro, com o mínimo de bacia de inundação à montante da barragem. Este fato já não ocorre na parte norte do hemisfério e, sobretudo, na Amazônia Ocidental, domínio de grande planície amazônica, que se espraia a oeste, onde as condições para a construção dessas barragens trazem maiores impactos ambientais para um mínimo de produção hidrelétrica, salvo algumas excessões

Assim, enquanto Tucuruí, hoje, possui uma capacidade instalada de mais de 3.000 megawatts, inundando uma área de 230.000 ha, a Usina Hidrelétrica de Balbina, no rio Uatumã, com uma capacidade nominal de 250.000 kilowatts (e 150 000 de energia firme), precisou inundar uma superfície igual ou superior, para produzir vinte vezes menos, igual ao problema da Usina de Samuel, no rio Jamary, em Rondônia. Sem dúvida, houve um erro de avaliação de impacto e de custo nestes dois casos, mas precisamos salientar que grande parte desses erros foram devidos pela pressão política dos governos, deputados e da sociedade local dos Estados do Amazonas e Rondônia, que pressionaram a Eletronorte para a construção dessas usinas, com base em questões de extremado bairrismo provinciano.

Obstaculizar, porém, a construção de projetos hidrelétricos na Amazônia, naquelas áreas onde é possível fazê-los, com um mínimo de custo por kilowatt gerado e com um mínimo de dano ecológico, é uma atitude condenável, pois se impede que a Amazônia explore um recurso renovável, gerando uma energia limpa, não poluidora, tanto para uso interno quanto para ajudar as regiões vizinhas do Nordeste, Centro-Oeste e Centro-Sul.

Segundo os cálculos procedidos pela Eletronorte, no seu Plano 2010 - Cenários Energéticos para a Amazônia, setembro/1988,

se todas as barragens fossem construídas, seriam inundadas cerca de 10.000.000 hectares, ou 100 000 km², que representam 2% da Amazônia Legal. Schubart (op.cit.), ainda acrescenta uma observação: pouco mais dos 8 milhões de hectares queimados apenas em 1987

Entre esses projetos já construídos ou em construções, como Tucuruí (primeira fase), Balbina, Samuel, existem outros absolutamente indispensáveis para o desenvolvimento regional, como a segunda etapa do Projeto Tucuruí, que elevará o seu potencial para 8.000 MW, a futura Usina de Kararaô - agora rebatizada para Monte Belo, depois do protesto indígena dos índios Kaiapós do rio Xingú - a Hidrelétrica de Cachoeira Porteira, na confluência dos rios Mapueira e Trombetas, com uma capacidade de 700 MW - e que deveria ter sido construída ao invés de Balbina - a Usina de Rio Jaci-Paraná de 500 MW - que deve ter substituído o Projeto de Cachoeira de Samuel - e tantos outros projetos em andamento.

No caso particular de Kararaô, ou Monte Belo, segundo o relatório da Eletronorte, esta Usina teria uma potência instalada de 11.000 MW, a um custo de cerca de Us$5 bilhões, com uma superfície alagada de apenas 1.500 km², contra 2 360 km² de Balbina e 2 430 km² de Tucuruí.

Os argumentos proféticos usados para combater a construção dessas usinas continua um quadro dramático de populismo ecológico combinado com argumentos planetarizadores anti-econômicos, de modo que a Amazônia se torne cativa e imobilizada no tempo e no espaço. Para tanto não faltam ameaças apocalípticas, que sempre são lançadas por ocasião da construção dessas usinas. No caso de Tucuruí, alegava-se que com o fechamento da barragem o leito do Tocantins a jusante seria invadido pelo Oceano Atlântico, e a população de Belém iria morrer de sede, pois as suas torneiras verteriam apenas água salgada, e o lago da barragem, com o apodrecimento da madeira inundada iria destruir a ictio-fauna e provocaria a destruição das turbinas (vide pronunciamento do Deputado Federal (Pa-

rá) Gerson Perez, na edição Folha de São Paulo, de 4.3.1989.

No caso dos aproveitamentos hidrelétricos das bacias dos rios Tocantins e Araguaia, é preciso enfatizar que, além do balanço positivo da produção de energia , já se fazem sentir os seus efeitos na redução do minério da bauxita em alumínio nas Usinas de Alumar, em São Luiz, e Albrás, em Barcarena, no Pará, que hoje devem estar gerando cerca de Us$500 milhões de produção de alumina e alumínio metálico.

Outrossim, devemos atentar para o fato de que a duplicação de Tucuruí e a construção de outras usinas na bacia do Tocantins e Araguaia, irão permitir, no futuro, resolver o eterno problema das secas do Nordeste - que destroi, periodicamente, a vida e o trabalho de cerca de 30 milhões de nordestinos à mingua da chuva e água - com a transferência do excesso hídrico das barragens e das bacias de acumulação, a montagem desses rios para o sertão nordestino através de aquedutos propulsionados por possantes bombas, alimentadas pela energia dessas hidrelétricas.

Kararaõ, que se tornou um símbolo de um mito, a pretexto de proteger os Kaiapós, que têm suas reservas já demarcadas a 500 km da projetada barragem e que não serão atingidas pelos efeitos da inundação, será a grande alternativa hidro-energética para o Brasil Central e para as regiões do Centro-Oeste e do Sudeste

Se a Amazônia for planetarizada e transformada num santuário ecológico - que denominei de Santa Amazônia Verde dos Santos, Anjos e Arcanjos dos Últimos Dias - teremos que nos submeter à construção das usinas nucleares, tipo Angra dos Reis, com todas as sequelas e possíveis efeitos de vasamento e acidente nuclear, à semelhança de Chernobyl e Three Mile Island, que constituem uma permanente ameaça à sobrevivência da humanidade.

E, por ironia do destino, a luta contra Kararaõ terminou, de modo cômico, para não dizer ridículo, quando um ilustre convi-

dado estrangeiro, presente ao encontro dos povos indígenas do Xingú, propôs que, em substituição a essa hidrelétrica, que tantos males viriam causar aos índios e à floresta amazônica, que fosse construída em seu lugar uma usina atômica.

## 10.6 - ACRE - UMA ESTRADA PARA O PACÍFICO

O Acre, dentro da Federação Brasileira, é o Estado que mais sofre o problema do isolamento, do estirão das distâncias e da falta de abastecimento e de mercado para os seus produtos.

Confinado nos vales do Alto Purús e Alto Juruá, que não se intercomunicam, somente é acessível nas épocas das enchentes dos rios, em um breve período de 3 a 4 meses do ano. No restante do ano, os rios se tornam inavegáveis.

Com a construção da rodovia BR-364, de Cuiabá a Porto Velho já asfaltada - e o seu prolongamento em terra batida até Rio Branco, a situação melhorou, consideravelmente, apenas, no tempo do verão, pois durante o inverno a rodovia de Porto Velho a Rio Branco se torna um grande mar de lama. O seu asfaltamento, com recursos já alocados pelo Banco Mundial, passou a ser obstaculizado sob a alegação de que havia necessidade da observância de cláusulas ecológicas e da proteção às populações indígenas e extrativistas da região. Algumas dessas cláusulas foram cumpridas, como a demarcação de reservas indígenas e a criação de reservas extrativistas, porém bem sabemos como é difícil, numa região tão remota, obedecer a rígidos padrões de controle ambiental que, em nenhuma parte do mundo é observado.

Bastou, porém, que se divulgasse que o governo brasileiro e do Acre pretendiam estabelecer uma conexão rodoviária com o Pacífico, através do Perú, para que se criasse um tumulto e pânico ecológico e político entre os Senadores do Capitólio, com repercussão imediata no pronunciamento público do Presidente George

Bush, contra a construção referida estrada, que ao que se dizia seria financiada pelo governo japonês do Premier Takeshita.

Ora, essa estrada constitui um projeto brasileiro-peruano, que vem sendo discutido há décadas, no plano governamental e nos Encontros e Seminários dos Países participantes do Tratado de Cooperação Amazônica de 1978

Dois traçados foram propostos: o primeiro partiria de Rio Branco (Acre), aproveitando o eixo da rodovia BR-317, que passa por Xapuri, Brasiléia, Assis Brasil e iria encontrar a cidade de Inapari, na fronteira do Perú, de onde deveria partir uma estrada que, escalando os Andes alcançaria Cuzco e um porto situado ao sul do litoral peruano do Oceano Pacífico. Este seria o traçado de preferência dos generais peruanos (entre eles o General Juan Jarin, com quem analisei o problema na Conferência de Caracas) e do Estado Maior das Forças Armadas A opção por essa rota justificava o estratego e geopolítico General Juan Jarin (o equivalente peruano do General Golbery do Couto e Silva) pelo temor de que o Brasil pudesse, um dia, invadir o Perú, cortando o país ao meio, caso viesse a ser adotada a conexão via Pucalpa. Com o traçado começando em Inapari, desviava-se a estrada para o sul, via Inapari e Cuzco, uma região de difícil acesso, mas que obrigaria o Brasil a realizar um pesado investimento , que serviria como infra-estrutura para o desenvolvimento da parte sul-andina peruana.

O outro traçado, mais simples e viável, de interêsse e preferência do governo brasileiro, seria a conexão rodoviária da BR-364, que partindo de Rio Branco e atravessando as cidades acreanas de Sena Madureira, Manoel Urbano, Feijó, Tarauacá e Cruzeiro do Sul, chegasse a extremadura de Serra do Môa, e dalí a 200 km se conectasse com a cidade peruana de Pucalpa, onde já existe uma rodovia (Carretera), que atravessa os Andes e liga o Oriente Amazônico Peruano (Pucalpa, Loreto, Iquitos) com Lima e o porto marítimo de Callao.

Pois bem, esse velho projeto de interesse exclusivo e bilateral dos governos brasileiro e peruano, para dar ao Brasil uma saída para o Pacífico - o oceano do Século XXI, segundo a avaliação do estratego e general peruano Juan Jarin - foi logo, dentro desse quadro planetarizador, objeto de reunião de cúpula entre o Presidente George Bush e o Premier Takeshita, durante a Diplomacia de Funeral do Imperador do Japão

A alegação e acusação, agora, era de que o governo americano não iria permitir que se criasse um corredor para destruir a floresta amazônica e exportá-la, através do Pacífico, para o Japão e os demais países asiáticos. Ninguem se lembrou de citar que essa variante faz parte do grande projeto inter-americano da famosa Estrada Pan-americana, que um dia ligará o Alasca à Terra do Fogo, como um dos investimentos da Doutrina de Monroe e como prova de cooperação entre os povos das três Américas.

A opinião pública mundial e a imprensa internacional, ainda, não foi despertada para uma outra estrada, que consideramos de fundamental importância para a Zona Franca de Manaus, a BR-174, que partindo de Manaus, alcança Caracaraí, Boa Vista, o marco BV-8, na fronteira da Venezuela, para atingir a cidade de Santa Helena, onde já existe uma boa estrada asfaltada até Caracas, permitindo, deste modo, uma saída para o Caribe, com grande economia de tempo e custo de transporte.

Ambas essas estradas estão sendo construídas pelo governo brasileiro, não com intuitos imperiais, ou com objetivos predatórios para destruir a floresta amazônica, mas sim para viabilizar a economia, a produção e a população do interior que, assim, seriam beneficiadas por um novo intercâmbio comercial, econômico, cultural e turístico com os povos do Pacífico e do Caribe.

Construir estradas não significa, necessariamente, destruir o meio-ambiente, pois ao contrário, há muito elas teriam sido banidas da infra-estrutura de todos os países. O que precisa,

sim, é que sejam implantadas de modo a estabelecer programas de assentamento agrário, silvicultural, agro-florestal e tantas outras formas não predatórias, que venham a conciliar o desejado desenvolvimento econômico com a necessidade de proteger os recursos ambientais

10 7 - A FERROVIA NORTE-SUL

Em 1987, o governo brasileiro propôs a construção da Ferrovia Norte-Sul, com uma extensão total de 1.570 km, que partindo de Brasília passaria entre os vales dos rios Araguaia e Tocantins, ao longo das cidades de Luziânia, Barro Alto, Uruaçu, Alvorada, Porto Nacional, Paraíso de Goiás, Miranorte, Guaraí, Colina de Goiás, Araguaína, Estreito, Imperatriz e Açailandia, no entroncamento com a Estrada de Ferro Carajás-Ponta da Madeira. Nesse ponto, o seu prosseguimento aproveitaria um trecho desta última ferrovia, já existente, até o porto daquela cidade de São Luis, no Maranhão

Essa estrada, em parte, deveria ser construída pela Valec - uma empresa estatal que gerencia a construção das ferrovias - e com a ajuda e cooperação do Exército Brasileiro. Desde que, esse projeto foi lançado, passou a encontrar a mais dura e acirrada crítica da classe política e ecologistas, economistas e imprensa nacional, face à situação inflacionária do país, ao seu elevado custo, bem como, segundo a maioria dos seus opositores, à inteira desvalia e superfluidade desse empreendimento. Chegou-se até a afirmar que, do ponto de vista ecológico, essa ferrovia iria servir de corredor de exportação da floresta amazônica.

Infelizmente, o governo federal não tratou o assunto de forma competente e eficaz, pois se deixou envolver pela trama dos empreiteiros, que participaram de uma concorrência pública de cartas marcadas, conforme denúncia da imprensa nacional.

No entanto, do ponto de vista econômico, social e estratégico, a construção dessa ferrovia está absolutamente correta, pois serviria como escoadouro e corredor de transporte e exportação da produção de grãos e outros produtos do Cerrado e do Planalto Central A produção dessa nova fronteira agrícola do país, mudou o perfil da economia brasileira, pois só em termos de soja, ela já é responsável por uma exportação de 44% no total de 22 milhões de toneladas, prevista para a safra de 1988/1989, ou seja, cerca de 10 milhões de toneladas de grãos são hoje produzidos no Cerrado.

A ocupação prioritária do cerrado brasileiro constitui uma alternativa, opção, para aliviar o peso e o curso das correntes migratórias internas, que hoje buscam a Amazônia, como uma alternativa de sobrevivência. Encarada por esse ponto de vista, a Ferrovia Norte-Sul deveria merecer a mais alta prioridade, pois além de viabilizar a produção do cerrado e diminuir os custos de transporte, serviria também para minorar os impactos ambientais que essa população migrante produz na ocupação da floresta tropical chuvosa.

Como as terras do cerrado são de uma topografia plana, ideal para mecanização, e os seus solos menos pobres que os da terra-firme da Hiléia, a sua ocupação econômica causaria um mínimo do dano ecológico, ao mesmo tempo que contribuiria para criar no centro do país, um polo agrícola, produtor de grãos de alto nível de produtividade e competitividade nos mercados mundiais

Face à precariedade de recursos e a necessidade de diminuir a despesa pública, para combater a inflação, o governo federal deu início à construção dessa ferrovia, cujo primeiro trecho de 100 km, entre Imperatriz e Açailândia, acaba de ser inaugurado.

A crítica generalizada contra a implantação da Ferrovia Norte-Sul, é um exemplo significativo de que a Amazônia e o Centro-Oeste, por falta de força política, não podem aspirar a um de-

senvolvimento maior que tal integração permitiria, pois o pode político, no atual jogo democrático, pretende redirecionar os investimentos de infra-estrutura e outros para as áreas mais ricas do Sudeste e do Sul. De outro lado, também, a forte crítica dos ecologistas a esse projeto bem revela que a ciência ambiental está sendo utilizada ideologicamente para combater e constranger um legítimo programa de desenvolvimento econômico e social.

Aliás, essa Ferrovia Norte-Sul constitui uma velha aspiração nacional, pois o seu idealizador foi o Presidente Marechal Hermes, em 1912 quando propôs o primeiro plano de desenvolvimento amazônico, convertido na Lei nº 2.542-A, de 5 de janeiro de 1912, e regulamentada pelo Decreto nº 9.521, de 17.4.1912.

Pelo referido plano do Marechal Hermes da Fonseca, a construção da estrada de ferro de integração federal e de linhas férreas de penetração, visava facilitar a colonização, o transporte e a redução dos custos de frete. Entre essas estradas, estava programada a construção de uma ferrovia que, partindo de Belém, unisse os pontos intermediários, nos rios Araguaia, Tocantins, Parnaíba, S. Francisco até alcançar Pirapora, no Estado de Minas Gerais.

Setenta e sete anos depois, o povo do novo Estado de Tocantins vê realizado a construção de um pequeno trecho de 100 km dessa ferrovia, que irá permitir o desenvolvimento dessa nova Unidade da Federação do Brasil, como parte integrante da Região Norte da Amazônia Brasileira, que assim será articulada com o Planalto Central, complementando o eixo rodoviário da Belém-Brasília, que constitui o primeiro marco da integração nacional Integração essa que será plenamente realizada quando da construção dos ramais Santarém-Cuiabá e Porto Velho-Cuiabá, articulados com a projetada ferrovia Leste-Oeste, idealizada pelo empresário Olacyr Morais, do grupo Itamaraty.

## 11. O PRIMEIRO MANIFESTO ECOLÓGICO DA AMAZÔNIA

Quando Governador do Estado do Grão-Pará, Maranhão e Rio Negro, Francisco Xavier de Mendonça Furtado escreveu carta ao Ministro dos Negócios Ultramarinos de Lisboa, Diogo de Mendonça Corte Real, datada de 22 de janeiro de 1752, na qual, com sua visão de estadista colonial, documentou extraordinária compreensão dos valores autóctones e testemunhou a vocação da terra que governava. Pelo seu conteudo de observações e de juizos sensatos, a carta ganhou, ao correr dos tempos, notável importância histórica, tanto que, em muitos aspectos abordados, ainda hoje, têm validade e serve de lição.

É longa a carta de Mendonça Furtado, que terá causado admiração ao rei D. José I de Portugal, por isso tomamos a liberdade de, seguindo fielmente o pensamento do autor, resenhá-la em termos de <u>Manifesto-Decálogo</u>, considerando-a como o Primeiro Plano Ecológico de Desenvolvimento da Amazônia:

1 Devemos cultivar o arroz, o cacau, o café, o algodão, o açucar, o carrapato, a canela, os couros em sola, a couranha, o gergelim e o tabaco.

2 Também será de grande utilidade que se produza o anil, o almiscar, a andiroba, a baunilha, o cravo, o carajurú, a castanha, o puxuri, o pinhão e o urucú.

3 O arroz, nas piores terras, cada alqueire dá semente de 30 de novidade, chegando a dar 100 nas terras mais naturais.

4 Deve-se produzir os azeites de todas as qualidades, especialmente o pinhão, o carrapato, o gergelim, a andiroba, a castanha, a abacaba.

5. Incentivar a cultura da canela, do cravo, da copaíba, da baunilha e do puxuri.

6. Com relação às tintas, é importante cultivar o carajurú e o urucú, e com relação aos produtos medicinais a jalapa, o gengibre e a ipecacuanha, bem como o breu e a almacega.

7 No que toca às fibras, além do caraú, é importante plantar o ambé, o tucum e a piaçaba, além do castanheiro para tirar o breu para calafetar navios, e o algodão para fazer fazendas e chitas

8 Além de tudo, há uma infinidade de madeiras, tanto para navios como para móveis, que são tratadas com tal desprezo e ignorância nas roças, que queimam madeiras que valeriam muitos mil cruzados para semear uns poucos feijões.

9. Se se cultivasse tudo isso seria de muito maior utilidade, porque além de dar melhor fruto, poupava muitos dias metidos nos matos, em busca desses gêneros, quando os podiam ter muitos melhores à sua porta.

10 Por não fazerem esta arte, o Estado está no último precipício da miséria e da pobreza, pois podendo ser um Estado poderoso ficou na condição de pedir socorro e esmola como qualquer pobre

## 11. A MORATÓRIA ECOLÓGICA

Comecei dizendo que a Amazônia tem valor, mas não tem preço E até hoje tenho me recusado a precificá-la, pois um patrimônio desta grandeza e dimensão jamais pode ser pecuniarizado, avaliado para leilão, ou colocado à venda nas Bolsas de Valores

Um patrimônio florestal que cobre um terço (1/3) das regiões latifoliadas do planeta; uma bacia hidrográfica que, com seus recursos hídricos, representa um quinto (1/5) das disponibilidades mundiais de água doce; uma biodiversidade de 2 milhões de espécies, que corresponde a um décimo (1/10) da biota universal; um continente geográfico que abrange a vigésima parte (1/20) da superfície terrestre; uma província hidrelétrica capaz de gerar

100 milhões de kilowatts (5/10 do potencial brasileiro); uma província mineral de ferro, manganês, cobre, cassiterita, ouro, bauxita, caulim, silvinita e, agora também o gás e petróleo, do tamanho e grandeza de Carajás, Jari, Trombetas, Tapajós, Pitinga, Urucú, Madeira e Alto Rio Negro e Rio Branco; tudo isso e mais além, não pode ser calculado ou medido em termos mercantis, ou convertido em cruzados e dólares.

Alguns já o tentaram. O físico Cerqueira Leite, da Unicamp, certa vez chamou a Amazônia de Arábia Saudita do Metanol, pois se a floresta fosse convertida numa fonte de energia, ter-se-ia combustível para o consumo brasileiro durante 2.500 anos, equivalente àquela altura a Us$10 trilhões.

Num depoimento que prestei na Comissão de Valorização da Amazônia da Câmara dos Deputados, em 1974, reportando-me à pecuniarização da Amazônia, disse que uma agência noticiosa acabava de chamar a atenção da imprensa internacional que o preço da floresta amazônica, se vendida fosse, equivaleria a Us$300 trilhões.

Ultimamente, porém, a planetarização da Amazônia voltou a ser o tema predileto da imprensa e da televisão e das discussões políticas e científicas nas principais capitais e centros universitários do mundo Aproveitando o ensejo dessa discussão e tentando introduzir o problema ecologia na equação da dívida externa brasileira de Us$120 bilhões, muitas propostas e sugestões de economistas, banqueiros e até ecólogos têm tentado renovar esse exercício de cálculo.

Todavia, esses exercícios e simulações de valor têm sido tratados de maneira tão incompetente, perversa, ou maldosa, que até ecologistas de fama internacional como Thomas Lovejoy, do Smithsonian Institute de Washington, chegou a fazer uma proposta de debit-for-nature-swap - troca da natureza pela dívida externa Por essa proposta, logo acompanhada por seguidores e associações de ecologistas e amigos da natureza do mundo inteiro, o Brasil e

outros países do terceiro mundo teriam um alívio parcial do peso de sua dívida externa, desde que aceitassem trocar parte desse débito pela preservação de extensas áreas de suas florestas.

Esse programa vem sendo executado em muitos países pobres da América Latina, como o Equador, Perú e Bolívia, e vem sendo anunciado como uma solução salvadora para esses países.

Esse programa do Debit-for-nature swap, conforme já afirmei, ao invés de uma solução é uma proposta paternalística, filantrópica e romântica, para não dizer ingênua, maliciosa, porque é insuficiente, ineficaz e precária. Tal proposta equivale a hipote-hipotecar a floresta pelo preço da "bacia das almas" para depois, então, negociá-la na "praça dos aflitos".

Thomas Lovejoy, anos atrás, esteve na Amazônia, e chegou a anunciar, para breve, a cura da lepra, graças às pesquisas, que estavam sendo efetuadas nos Estados Unidos, do tatu amazônico, baseadas no princípio de que a rigidez do couro desse animal continha um elemento ou fármaco capaz de produzir uma vacina contra a hanseníase. No caso de sua proposta, porém esse cientista comete um grande equívoco, pois a relação desses termos de troca é absolutamente inaceitável.

No caso brasileiro, por exemplo, o custo ecológico da preservação da floresta amazônica atingiria valores astronômicos. Isto porque essa preservação, como a pretendem os defensores da natureza e os políticos que fazem a orquestração das pressões contra o Brasil, passa necessariamente por aquilo que denomino de moratória ecológica.

Essa nova forma de moratória ambiental implicaria, necessariamente, na dilação do prazo do nosso desenvolvimento, por motivos imperiosos de interesse universal e em benefício da humanidade, o que importaria na desistência de usar, fruir e aproveitar

os nossos recursos florestais da mata densa, por um determinado período de tempo, durante a proposta moratória de 20 anos.

O clima emocional e passional que passou a envolver o debate do desenvolvimento amazônico, hoje, é de tal ordem de grandeza, que chega a atingir as raias da irracionalidade, pois qualquer ação antrópica brasileira, no meio ambiente, passou a ser considerada, como no caso da Hidrelétrica de Kararaô, Estrada Acre-Pacífico, como suscetível de gerar uma hecatombe universal.

Essa postura irracional multiplicaria, a níveis inimagináveis, o custo a ser suportado pelo povo brasileiro da Amazônia. Tais custos, naturalmente, teriam, assim, que ser repassados para aqueles países líderes do mundo desenvolvido, quer os do primeiro mundo do Clube de Paris, como os do segundo mundo do Pacto de Varsóvia; todos eles os maiores responsáveis pela poluição e contaminação do meio ambiente universal.

## 11.1 - O CUSTO DA MORATÓRIA ECOLÓGICA-FLORESTAL

O cálculo da uma moratória ecológica-ambiental, caso viesse a ser aceita pelo Governo, Congresso e sociedade brasileira, como forma de cooperação internacional, mesmo admitindo-se a hipótese de não interferência na sua gestão e monitoramento, é uma operação matemática, cujo cálculo poderia ser equiparada ao curso das duas paralelas que se encontram no infinito do universo de Einstein.

Mesmo assim, numa moratória ecológica desse tipo, juridicamente, é necessário e imperioso indenizar os valores perdidos e os danos causados por essa dilação de prazo do nosso desenvolvimento econômico.

Uma das formas para cálculo desse custo, ad-perpetuam-rei-memoriam, para resguardo ou conservação do nosso direito, que se intenciona demonstrar oportunamente nos autos do processo, se-

ria o de avaliar, pelo preço do mercado, o valor da biomassa florestal.

Neste caso, poderíamos utilizar três métodos de avaliação, prova ou vistoria. O primeiro seria apresentar e precificar a produtividade primária líquida anual da floresta, que segundo Schubart (op cit. "A Amazônia no contexto ecológico, edição xerox, 1988) seria da ordem de vinte toneladas de matéria orgânica seca por hectare/ano. Partindo dessa base e, considerando que a área da floresta amazônica da terra-firme, nos cálculos de Murça Pires (op. cit) é de 3.303.000 km², ou 330,3 milhões de hectares - estimativa essa reproduzida e aceita pelo cientista Robert Goodland, ecólogo do Banco Mundial (vide Goodland, R. "A selva amazônica: do inferno verde ao deserto vermelho?", S.Paulo, 1975) - teríamos, assim, uma produtividade primária líquida de matéria orgânica seca, da ordem de 6,6 bilhões de ton/ano Essa produção primária, na hipótese de um valor de mercado de Us$10 por ton, significaria, desde logo, um valor a nosso crédito de Us$66 bilhões/ano. Esse método, todavia, não é o adequado para se fazer o cálculo pecuniário da Amazônia; porque ele parte, apenas, de um pequeno segmento do setor florestal, que é a sua produtividade primária líquida anual. Como a moratória proposta é para o prazo de 20 anos, teríamos, assim, ao final um valor de Us$1,3 trilhão.

O segundo método seria o de calcular o valor da floresta pelo volume de sua biomassa. Os cálculos, neste particular, variam, consideravelmente, de autor para autor. Whitaker (1970), citado por Schubart (op cit , 1989), calcula que a biomassa florestal varia de 400 a 500 toneladas por hectare. Outros autores, como o cientista William Rodrigues, ilustre botânico do INPA, calcula o volume dessa biomassa em 989 toneladas por hectare. Calculado, pois um volume aproximado e estimado de 600 toneladas de biomassa por hectare e multiplicando essa tonelagem pelos 330,3 milhões de hectares da floresta amazônica de terra-firme (segundo Murça Pires, op cit.), teremos, assim, um peso de 198 bilhões de toneladas. Esses 198 bilhões de toneladas da biomassa florestal ama-

zonica da terra-firme é constituída de árvores de todos os tipos, espécies, diâmetros e qualidades. Estimado o valor da tonelada dessa biomassa, no mercado internacional, pelo seu valor bruto não beneficiado, a Us$30 por ton, teríamos, assim, um valor aproximado de Us$6 trilhões.

O terceiro método seria partir do cálculo do volume da madeira em metros cúbicos contidos, de 330,3 milhões de hectares da floresta amazônica (Murça Pires). Clara Pandolfo (op.cit.1979), com base nos dados primários fornecidos pela FAO, SUDAM e SERETE, informou que o potencial médio madeireiro é de 178 m³ por hectare em terra firme, e 90 m³ por hectare nas várzeas. Como estamos trabalhando, apenas, com a floresta de terra-firme de 330,3 milhões de hectares, facilmente chegaremos a um total de 58,7 bilhões de m³ de madeira.

O valor dessa madeira teria diferentes valores de mercado, dependendo do nível e da natureza do seu aproveitamento. Como madeira em pé, no meio da floresta, o seu valor não iria além de Us$20 por m³, ou Us$1,1 trilhão; se reduzida a toras o seu preço subiria para Us$50 por m³, ou Us$2,9 trilhões; se serrada, valeria Us$100, equivalente a Us$5,8 trilhões; se reduzida a compensados, seu preço saltaria para Us$250 o m³, que corresponderia a Us$14,6 trilhões; se essa madeira fosse, no entanto, convertida em produtos madeireiros nobres, seu preço alcançaria, nos mercados mundiais, um valor de Us$500 por m³, equivalente a cerca de Us$30 trilhões.

Se fôssemos utilizar um quarto método de avaliação, baseado na preservação da biota florestal como banco genético, teríamos que acrescentar um custo, subjetivamente, calculado em outros Us$30 trilhões, o que elevaria o valor para Us$60 trilhões.

Qualquer dos métodos de cálculo acima, com o objetivo de pecuniarizar a floresta amazônica, para fins de uma moratória ecológica, considerando apenas os termos de sua biomassa, levaria a

um número arábico-pitagórico, ou a uma maluquice matemática prospectiva, que para ser melhor compreendida, deveria ser traduzida em dólares-luz, à semelhança do que fazem os astrônomos com os anos-luz, para medir a distância dos astros e galáxias.

No caso, portanto, do Brasil vier a declarar uma moratória ecológica-florestal, o mundo desenvolvido, em benefício do qual essa moratória viria a favorecer, teria que nos creditar uma conta gráfica na ONU, um valor que poderia variar de Us$20 a Us$30 trilhões, no mínimo, no caso de uma moratória ecológica planetarizadora.

Com esse crédito de Us$30 trilhões, provenientes da moratória ecológica florestal, poderíamos, facilmente, emprestar aos diferentes países desenvolvidos - que persistem, falaciosamente, em atribuir ao Brasil a responsabilidade pelo efeito-estufa e pelos danos ambientais ao planeta - alguns trilhões de dólares aos Estados Unidos, Canadá Japão, Inglaterra, Holanda, Bélgica, Alemanha, França, Itália e tantos outros países poluidores do planeta, para que com esses recursos emprestados pelo Brasil e creditados em uma conta gráfica, em função da nossa moratória ecológica florestal, pudessem empreender um vigoroso e legítimo programa científico de preservação dos valores ambientais em seus próprios países, e ainda, a ajudar com a sua experiência científica e tecnológica, a produzir métodos e técnicas corretas e viáveis, de manejo florestal, silvicultura tropical e piscicultura.

Evidente que, nesses empréstimos aos países desenvolvidos, o Brasil seria generoso nas cláusulas e condicionalidades contratuais. O prazo de pagamento dessa dívida do resto do mundo para com o Brasil poderia ser efetuado no período de 100 anos, para competir com a "generosidade" de Gorbatchev, carência de 10 anos e juros fixos de 6% ao ano, sem cobrança de comissões ou "spreads". Claro que não poderíamos abrir mão da correção monetária da desvalorização do dólar no mercado internacional, pois a dívida mundial seria convertida na moeda internacional da ONU - os direitos

especiais de saque (DES), cuja taxa de câmbio é baseada numa cesta de moedas de livre curso internacional.

Essa moratória ecológica-florestal excluiria, naturalmente, o aproveitamento mineral, hidrelétrico, agrícola, em terras dos varzeados e nos solos eutróficos, oligotróficos propícios às culturas perenes e anuais, a pecuária bovina e bubalina, criada de forma intensiva, o manejo florestal e da ictiofauna auto-sustentado, em regime de usufruto e anticrese ecológico, o enriquecimento florestal e recuperação de terras degradadas e encapoeiradas e outras formas não predatórias de desenvolvimento econômico. Esta moratória ecológica planetária excluiria, como pressuposto básico, qualquer forma de interferência, ingerência ou constrangimento da soberania brasileira.

## 11.2 – A AMAZÔNIA TEM VALOR, MAS NÃO TEM PREÇO

A partir daí, o Brasil começaria a dar ao mundo uma resposta competente aos desafios dos países desenvolvidos e, na qualidade de credor e autor, passaria a ser admitido e respeitado em todos os foruns científicos e políticos.

Com o Imposto Internacional Ambiental – Debit for greenhouse effect international tax – e mais a moratória ecológica-ambiental, que poderia ser conveniada com o resto do mundo, teríamos dado um grande avanço na solução dos problemas ambientais, que nos afligem e afetam a humanidade e vice-versa.

Correríamos, sempre, o risco da nossa proposta de moratória ecológica externa ser considerada muito ambiciosa, supervalorizando a Amazônia e, por isso, não ser aceita pela comunidade dos países desenvolvidos. A nossa iniciativa, porém, com essa nova postura estratégica, no jogo de poderes das nações, teria resultado em um ganho considerável, a favor do nosso país, nos foruns internacionais, face à violência da agressão de que temos si-

do vítimas. Sem dúvida, todavia, contaríamos com o apoio dos países desenvolvidos mais esclarecidos e da grande maioria dos povos do terceiro mundo na Assembléia Geral das Nações Unidas

A outra alternativa, seria o de declararmos uma moratória ecológica interna, mais modesta, porém menos ambiciosa e, talvez, mais viável. Essa nova opção seria a de prosseguirmos nos esforços nacionais que o país vem empreendendo na Amazônia, nestas últimas décadas, para aperfeiçoar os instrumentos de uma política de preservação e conservação do meio ambiente, que se integre e harmonize com as necessidades do desenvolvimento econômico. Tal como se fez no antigo Projeto Florestal da Amazônia Brasileira, que ainda tramita no Congresso Nacional, ou como atualmente está sendo estudado pelo Programa Nossa Natureza.

É indispensável que, na formulação de um tal programa, que além da classe política, participem dos debates a comunidade científica e universitária, as classes empresariais, trabalhadoras e a sociedade civil; nem também devemos esquecer que qualquer política ambiental ou moratória ecológica não pode excluir o desenvolvimento econômico harmonizado. Neste particular, ninguém melhor do que Karl Marx soube interpretar a dialética desse processo: quando ainda jovem, antes da publicação do seu famoso Manifesto Comunista, em 1848, escreveu nos seus "Manuscritos Econômicos e Filosóficos", descobertos e publicados em 1927, pelo Museu Britânico, que era preciso naturalizar o homem e humanizar a natureza

Não poderíamos dispensar, em qualquer caso, a cooperação científica e financeira internacional, que seriam bem-vindas, desde que, sem interferência, respeitassem a integridade inalienável da soberania brasileira na Amazônia Soberania essa, recentemente ameaçada pelo Presidente François Mitterrand, na recente Conferência Internacional de Haia, quando declarou que "em matéria de meio-ambiente é preciso uma renúncia de parte da soberania por parte de alguns países" Renúncia essa, graças à diplomacia do Itamaraty, eli-

minada do texto final de Declaração dos 24 países participantes desse encontro (in Folha de S. Paulo, 12.3.1989).

O embaixador brasileiro nessa Conferência, Paulo de Tarso Flecha de Lima, soube bem defender a nossa posição ao afirmar que a irrevogável e soberana responsabilidade de cada país para administrar o seu meio ambiente não deve excluir a possibilidade de efetiva cooperação em nível multilateral.

Com esse pensamento foi que procuramos fazer a análise demonstrativa e especulativa, aqui desenvolvida, na esperança que possa servir como modesta contribuição e de um alerta para despertar a consciência social e política brasileira para o fato de que a Amazônia tem valor, mas não tem preço.

## 13. QUADROS ECOLÓGICOS

Os estudos dos problemas ecológicos e da questão ambiental da Amazônia já possuem um razoável acervo de conhecimentos, dados e informações científicas gerados pela pesquisa institucional nos grandes centros universitários e acadêmicos, ou produzidos por cientistas especialistas independentes e emergentes Uma grande parte, também, desse conhecimento encontra-se disponível nos anais dos Congressos, Seminários e Simpósios Internacionais, sendo que muito desse conhecimento é encontrado sob a forma de teses, dissertações de doutorado, "papers" e "ponencias", que ainda não foram impressos e, assim, vamos encontrá-los em edições reprográficas esparsas, apresentados nesses encontros e reuniões de cientistas e estudiosos da Amazônia.

Dado o grande universo dessa literatura e bibliografia especializada, torna-se difícil obter uma visão holística e integrada desse conhecimento, somente acessível a uma pequena minoria de especialistas, pesquisadores e cientistas.

Para obviar essa dificuldade e tornar esse material científico mais acessível, procuramos reunir e estamos publicando os quadros ecológicos que reproduzem, sinteticamente, a visão dos cientistas que estudaram a Amazônia sob os diferentes aspectos geográficos, botânicos, limnológicos, ecológicos, agronômicos, entre outros.

Tivemos o cuidado especial de selecionar os cientistas mais eminentes e conhecidos pelas suas pesquisas de campo e gabinete, nas suas diferentes especialidades, procurando transcrever o texto original de seus trabalhos, com alguma redução do texto original, para fins de síntese, porém procurando, sempre, manter fielmente as suas posições e interpretações.

Os quadros ecológicos seguintes, esperamos, servirão a este propósito de melhor divulgar o pensamento científico mais moderno e recente a respeito das questões ecológicas e ambientais da Amazônia, que hoje voltaram a despertar a atenção do país e do mundo inteiro, no bojo dessa grande polêmica, na qual se inserem a planetarização e a moratória ecológica.

Por igual e por dever de justiça fizemos questão de apresentar nesses quadros ecológicos a versão indígena, da identificação dos ecossistemas florestais e fluviais da Amazônia, através da linguagem nheengatú, do tupi amazônico. Essa toponímia e biotamínia indígena é de extrema importância, pois vivendo na selva e no rio, eles conseguiram, através da idéia e da palavra descrever com criatividade e grande riqueza linguística e ecológica, os mais diferenciados e complexos ecossistemas amazônicos. A ciência universitária e acadêmica amazônica não pode dispensar a contribuição informal e expontânea do conhecimento, da experiência e da vivência dos povos indígenas e caboclos do rio e da floresta

## GEO-HIDROGRAFIA DA AMAZÔNIA LEGAL

| Estados e Territórios | Total | Área das Bacias Hidrográficas (km2) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Amazônica | Tocantins Araguaia | Nordeste | S.Francisco | Paraguai | Paraná |
| PARÁ | 1.248.042 | 1.049.002 | 166.893 | 32.147 | - | - | - |
| AMAPÁ | 140 276 | 140.276 | - | - | - | - | - |
| MARANHÃO | 328.663 | - | 30.485 | 298.178 | - | - | - |
| AMAZONAS | 1.564.445 | 1.564.445 | - | - | - | - | - |
| REGIÃO A SER DEMARCADA AM/PA | 2 680 | 2.680 | - | - | - | - | - |
| RORAIMA | 230.104 | 230 104 | - | - | - | - | - |
| ACRE | 152.589 | 152.589 | - | - | - | - | - |
| RONDÔNIA | 243.044 | 243.044 | - | - | - | - | - |
| MATO GROSSO | 881.001 | 602.327 | 110.140 | - | - | 168.534 | - |
| GOIÁS/TOCANTINS | 642.092 | - | 494.675 | - | 2.779 | - | 144.638 |
| TOTAIS | 5.432.936 | 3.984.467 | 802.193 | 330.325 | 2.779 | 168.534 | 144.638 |

Fonte: Departamento de Estudos Geográficos do IBGE.

Obs: A área abrangida pela Amazônia Legal (SUDAM) é de 4.978.247 km2. O quadro acima inclue a totalidade dos territórios dos Estados do Maranhão e de Goiás, cuja área abrangida pela Amazônia Legal é de 79,31% e 44,51%, respectivamente. No caso do Amapá o estudo do IBGE incluiu a totalidade de seu território na bacia hidrográfica amazônica, não discriminando as áreas das bacias dos rios Oiapoque, Uaçá, Caciporé, Cunani, Calçoene, Amapá Grande, Araguari e outros que desembocam diretamente na costa atlântica, acima do delta-estuário, e que a rigor não pertencem à bacia hidrográfica amazônica. O mesmo deve ter ocorrido com as bacias hidrográficas do Nordeste Paraense, a oeste do rio Gurupi.

INVENTÁRIO GEO-BOTÂNICO DA AMAZÔNIA LEGAL

KM2

| Estados Territórios | Área Terrestre km2. | Floresta Úmida e Super-Úmida Amazônica | | | | | Sub-Tropical Floresta Úmida Extra Amazônica | Floresta Sub-úmida do Interior | Cerrado e Cerradão | Complexo do Pantanal | Complexo do Cachimbo | Campos | Campo Inundável | Vegetação Litorânea (mangues, dunas, restingas e praias |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Total | Super-úmida do Alto Amazonas | Terra Firme | Igapó | Várzea | | | | | | | | |
| PARÁ | 1.227.530 | 1.156.648 | - | 1.081.868 | 38.456 | 36.324 | - | - | - | - | 12.132 | 33.333 | 14.559 | 10.858 |
| AMAPÁ | 139.068 | 110.567 | - | 108.466 | 2.101 | - | 11.076 | - | - | - | - | 9.739 | - | 7.686 |
| MARANHÃO | 324.616 | 99.907 | - | 99.907 | - | - | - | - | 183.788 | - | - | - | 25.653 | 15.268 |
| AMAZONAS | 1.558.987 | 1.532.939 | 364.408 | 898.824 | 23.044 | 246.663 | - | - | - | - | - | 26.048 | - | - |
| RORAIMA | 230.104 | 172.924 | - | 166.340 | - | 6.584 | - | - | - | - | - | 57.180 | - | - |
| ACRE | 152.589 | 152.006 | - | 134.650 | - | 17.356 | - | - | - | - | - | 583 | - | - |
| RONDÔNIA | 243.044 | 207.986 | - | 191.514 | - | 16.472 | - | - | 20.701 | - | - | 14.357 | - | - |
| MATO GROSSO | 881.001 | 504.667 | - | 504.667 | - | - | - | 1.321 | 294.189 | 72.987 | 1.219 | 6.618 | - | - |
| GOIÁS/TOCANT. | 642.036 | 31.916 | - | 31.916 | - | - | - | 68.573 | 531.172 | - | - | 10.375 | - | - |
| TOTAIS | 5.398.975 | 3.969.560 | 364.408 | 3.218.152 | 63.601 | 323.399 | 11.076 | 69.894 | 1.029.850 | 72.987 | 13.351 | 158.233 | 40.212 | 33.812 |

Fonte: Departamento de Estudos Geográficos do IBGE.

Obs: Os dados dos Estados de Goiás e Maranhão referem-se à totalidade dos seus territórios, inclusive a parte não pertencente à Amazônia Legal, ao sul do paralelo 13º e à leste do meridiano de 44º, respectivamente.

## TIPOS DE VEGETAÇÃO DA AMAZÔNIA

### SEGUNDO MURÇA PIRES E WILLIAM RODRIGUES

| TIPOS DE VEGETAÇÃO | | ÁREA - km² |
|---|---|---|
| 1. FLORESTA DE TERRA FIRME | | |
| 1.1 - Matas pesadas ou densas | 3.048 000 | |
| 1.2 - Matas de cipó | 100.000 | |
| 1.3 - Matas de encosta | 10.000 | |
| 1 4 - Campinas altas (caatingas altas ou campinaranas) | 30 000 | |
| 1.5 - Matas secas | 15.000 | |
| 1.6 - Outros tipos de florestas baixas e esparsas | 100.000 | 3 303.000 |
| 2. FLORESTAS DE VÁRZEA | | 55.000 |
| 3. FLORESTAS DE IGAPÓ | | 15.000 |
| 4. MATAS LITORÂNEAS - MANGUEZAIS | | 1.000 |
| 5. ÁREA NÃO FLORESTAL | | |
| 5 1 - CAMPOS DE VÁRZEA | 15 000 | |
| 5.2 - CAMPOS DE TERRA FIRME | 150.000 | |
| 5.3 - VEGETAÇÃO DE CAMPINA | 34 000 | |
| 5.4 - VEGETAÇÃO SERRANA BAIXA | 26 000 | 225 000 |
| T O T A L | | 3.599.000 |

Fonte: Tipos de Vegetação da Amazônia, João Murça Pires, Museu Goeldi, Balém, 1973.
Tipos de Vegetação da Amazônia, William A. Rodrigues e Pedro Ivo S. Braga, edição xerox, INPA, Manaus

1. A divisão fitogeográfica foi proposta por João Murça Pires, do Museu Goeldi, Belém, 1973, levando em conta os mais importantes ecossistemas florestais. Murça Pires, nas forestas de terra firme, com 3.303.000 km², distinguia a floresta alta com grande biomassa com 3.048.000 km²; a floresta de lianas de Tocantins e Xingú com 100.000 km²; a floresta baixa com biomassa reduzida com 10.000 km²; as campinas altas com 30.000 km²; a floresta seca, em áreas de transição com 15.000 km²; e outros tipos de florestas baixas e esparsas com 100.000 km². Outros tipos de vegetação especificados na análise

fitogeográfica de Murça Pires referem-se às savanas de terra firme com 150.000 km², incluindo as savanas do Amapá (17.000 km²), Cachimbo-Cururu (15.000 km²), Madeira (5.000 km²), Roraima (41.000 km²), Trombetas-Parú (45.000 km²), Marajó (17.000 km²) e outras (10.000 km²). O total da área classificada por Murça Pires atingia a 3.700.000 km², sendo 3.374.000 km² de área florestal e 326.000 km² de área vegetal não florestal.

2. A classificação adotada por William A. Rodrigues e Pedro Ivo Braga, do INPA, acima reproduzida, não difere muito da de Murça Pires, porém é mais específica e abrangente, tendo sido as estimativas em km² obtidas a partir do Projeto Radam. Resta ainda a dúvida se a estimativa dos 3.303.000 km² das matas de terra firme referem-se ao total da floresta amazônica sul-americana ou à floresta amazônica do território brasileiro, o que não ficou bastante claro em ambas classificações fitogeográficas desses ilustres botânicos brasileiros.

3. Não foram incluídas nas divisões fitogeográficas da Amazônia acima mencionadas as áreas do cerrado e cerradão e outros tipos de áreas não florestadas da Amazônia Legal periférica.

4. Edgar Kulman em seu trabalho Vegetação da Amazônia (in Geografia do Brasil-Região Norte, IBGE, 1977), sem a preocupação de dimensionar o espaço florestal amazônico, adota a seguinte classificação fitogeográfica: a) Floresta Perenifólia Higrófila Hileiana Amazônica (matas de terra firme); b) Floresta Perenifólia Paludosa Ribeirinha Periodicamente Inundada (mata de várzea); c) Floresta Perenifólia Paludosa Permanentemente Inundada (mata de igapó); d) Floresta Subcaducifólia Amazônica. Os tipos não florestais da classificação de Kuhlmann são representados pelos cerrados; campos; complexos de Roraima, Cachimbo e Xingú; e vegetação litorânea.

## LIMNOLOGIA DOS RIOS DA AMAZÔNIA

I - <u>RIOS DE ÁGUA BARRENTA, BRANCA OU AMARELA</u> provenientes, em sua maior parte, das regiões andinas e sub-andinas (Ucayale, Marañon, Solimões, Amazonas, Juruá, Purús, Madeira).

<u>CARACTERÍSTICAS:</u>

1. Instabilidade dos seus leitos provocados pela erosão fluvial marginal (terras caídas);
2. Morfologia em meandros que os levam a divagar nas planícies aluviais e formar "sacados" e "lagos de ferradura";
3. Grande concentração de sedimentos argilosos em suspensão, carreados dos solos de aluvião, responsáveis pela formação de sedimentos nas várzeas, restingas e lagos ribeirinhos;

4. riquezas em sais minerais nutrientes e matérias orgânicas provenientes dos solos eutróficos de suas cabeceiras ("o rio é a urina do ecossistema");
5. ambiente ecológico propício ao desenvolvimento da fauna e flora aquáticas: peixes, insetos, animais, plantas aquáticas submersas, limnoplanctons, em virtude de sua alimentação nival e pluvial provir de regiões mineralizadas, não completamente intemperizadas, das jovens regiões andinas e cisandinas do período cenozóico terciário (cerca de 70 milhões de anos)
6. qualidade de água rica em sais minerais dissolvidos com alta percentagem de cálcio e magnésio e quase neutra ou pouco ácida (ph 6,5 a 7) (Junk, W I.);
7. Formação de ilhas e várzeas de solos férteis e eutróficos pela sedimentação e colmatagem que propicia a renovação e reciclagem dos nutrientes e matérias orgânicas, nos ciclos hidrológicos de enchentes e vasantes, o que permite uma alta produtividade nas culturas agrícolas temporárias de curta duração.

II - <u>RIOS DE ÁGUA PRETA, ESCURA, OU "RIOS NEGROS"</u> cujas cabeceiras situam-se no sistema Parimo-Guiano da Calha Norte, provem de áreas de floresta drenada por rios, igarapés e lagos de terra firme autoctones (rio Negro, Urubu, Uatumã, Jatapú, Mapuera, Trombetas).

<u>CARACTERÍSTICAS</u>:

1. Origem nos escudos cristalinos das Guianas, da idade pré-cambriana paleozóica (cerca de 600 milhões de anos), ou provenientes de áreas autoctones da floresta;
2. Drenagem de solos muitos lixiviados, intemperisados e meteorisados (weathering) resultantes da desintegração e decomposição mineral das rochas com perda de seus nutrientes, provenientes de áreas interiores da floresta de solos distróficos ou oligotróficos ou solos arenosos e areno-argilosos, ácidos e fortemente laterisados;

3 Presença de ácidos húmicos e fúlvicos provenientes de decomposição da matéria vegetal do chão das matas alagadas, carreadas pelas chuvas e cheias que são responsáveis pela coloração preta de suas águas;

4 Pequena incidência de erosão fluvial com encostas íngremes, altas falésias marginais;

5 Grande frequência de praias arenosas ou silico-argilosas durante as vasantes, ou de matas de igapó de inundação permanente;

6 Ausência ou pobreza de sedimentos e argilas em suspensão em suas águas e de sais minerais e oligo-elementos em virtude da drenagem provir de terras e florestas centrais desmineralizadas, o que torna os solos das margens justa florestais de baixa fertilidade;

7. Qualidade de água ácida, em redor de ph 4 por falta de cálcio e magnésio, e extremamente pobre em sais minerais com baixa condutividade elétrica, que corresponde à agua destilada com algumas impurezas (Junk, W I );

8. Escassez de peixes, animais, insetos, planctons, plantas aquáticas e submersas, que certamente levaram os nativos a denominá-los de "rios da fome";

9. Ausência de varzeados pelo não carreamento de sedimentos, o que provocou a formação de vales escavados e leitos profundos dos seus rios não assoreados nem colmatados;

10 Presença de cachoeiras, corredeiras e rapidez nos cursos superiores com incidência de rochas eruptivas graníticas e areias graníticos-saibros e seixos rolados a jusante e montante dessas formações;

11. Ocorrência de grandes províncias minerais de metais ferrosos e não ferrosos em toda a calha norte, onde se situam a maioria dos rios de água negra, como manganês, caulim, bauxita, cassiterita, ouro, nióbio, tantalita, vanádio e tantos outros bens minerais;

12 Padronagem ortogonal da rede de drenagem (Sternberg) e existência de rias de água doce - vales afogados - (Ab'

Saber): "Em Manaus cinco grandes rias dividem a cidade em seis compartimentos urbanos".

III - <u>RIOS DE ÁGUA CLARA OU CRISTALINA</u>, cujas nascentes situam-se no complexo cristalino brasileiro do planalto central e do escudo sul-amazônico (Rios Tapajós, Juruena, Teles Pires, Verde, Xingú, Iriri e outros).

<u>CARACTERÍSTICAS</u>:

1. Diminuto transporte de sedimentos argilosos que se depositam à jusante dos rápidos e cachoeiras, antes de atingir a baixada terciária amazônica;
2 Terrenos rochosos e arenosos na medida em que se aproximam das matas de transição e dos cerrados do Brasil Central. Como o escúdo sul-amazônico e do planalto central avançam na Amazônia Oriental, chegando a estrangulá-la, no estreito de Óbidos, esses rios geralmente constituem sítios com grande potencial hidrelétrico como os do rio Tocantins e Xingú;
3. Relativa estabilidade de seus leitos pela pequena incidência de erosão fluvial, em virtude de suas origens situarem-se no platô central pré-cambriano, cuja idade é de cerca de 600 milhões de anos;
4. Frequência de cachoeiras, corredeiras e rápidos nos cursos médios e superiores que impedem a livre navegação nas épocas das vasantes;
5. Drenagem de solos intemperizados e meteorizados do planalto central e escudo sul-amazônico, daí a pequena quantidade de elementos nutrientes e sais minerais;

6. Águas menos ácidas que os rios de água preta, porém límpidas, claras e cristalinas, podendo adquirir tonalidades esverdeadas (rios Tapajós, Iriri e outros) com baixo conteúdo de ácidos húmicos Valores de ph variam de 4,5 e mais que 7, com presença de sódio e potássio (Junk, W.I );
7. Presença ostensiva de areia, que constitui o material básico de sedimentação, tanto no fundo do leito, o que tor-

na suas águas cristalinas, como também nas famosas praias de areia branca e baixios arenosos como no rio Tapajós;

8 Ausência de varzeados e planícies de inundação com solos distróficos para agricultura de curto ciclo, em virtude da predominação de solos arenosos ou de igapós de mata praticamente inundada;

9 Ocorrência de grandes depósitos mineralizados de ferro, manganês, cobre, cassiterita, calcário, silvinita, gás e petróleo, na calha sul

---

Fonte: -Wallace, Alfred Russel - Viagens pelo Amazonas e Rio Negro, S.Paulo, 1939 Edição príncipe em inglês, London, 1854
-Sioli, Harald - Studies in Amazon Waters. Atas do Simpósio sobre a biota amazônica, vol. 3, Limnologia 9/50, CNPq, Rio, 1967.
-Soares, Lucio Castro - Amazônia - Guia de Expansão XVIII Congresso Internacional de Geografia, Conselho Nacional de Geografia, Rio, 1963.
-Camargo, Felisberto - A conquista das várzeas. Edição mimeo, 1954
-Ab'Saber, A.N - A cidade de Manaus. Boletim Paulista de Geografia, S. Paulo, 1953.
-Lima, Rubens - A agricultura nas vàrzeas do estuário do rio Amazonas. IAN, Belém, 1956
-Sternberg, Hilgard O' Reilly - Valès tectonicos na planície amazônica? Revista Brasileira de Geografia, vol. 25, Rio, 1953.
-Junk, Wolfgang J - As águas da região amazônica, in Amazônia - Desenvolvimento, integração e ecologia, CNPq, S. Paulo, 1983.
-Alvim, P.T. - Desafio agrícola da região amazônica, in Ciência e Cultura, 1972.
-Schubart, Herbert - A Amazônia no contexto ecológico: certezas e incertezas. Edição xerox, Manaus, 1988
-Goulding, W.M. - The fishes and the forest. Berkeley, 1980.
-Fittkau, R.W. - Relação entre as águas e as terras na região amazônica, INPA, 1965, in Amazoniana 5(1), 1974.
-Benchimol, Samuel - Estrutura geo-social e econômica da Amazônia. 2 vols, Edição Governo do Estado do Amazonas, Manaus, 1966.

## ESTRUTURA, FUNCIONAMENTO E NUTRIENTES DOS ECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS, segundo Herrera, Jordan, Klinge e Medina

### 1. A VARIEDADE DOS ECOSSISTEMAS

A bacia amazônica cobre aproximadamente, 7 milhões de km² da América do Sul e abriga uma grande diversidade de ecossis-

temas Estes vão desde a floresta tropical chuvosa de zonas baixas e dos bosques pluviais de montanha nos confins ocidentais com os contrafortes andinos, até as matas ribeirinhas inundáveis e as formações de manguezais na desembocadura do rio Amazonas. Os ecossistemas ribeirinhos se diferenciam, principalmente, pelas características físico-químicas das águas que drenam os rios De acordo com essas características, os rios amazônicos foram classificados em rios de água branca (barrenta), claras e negras Os rios de água negra são característicos, sendo que a cor das suas águas se deve à presença em solução de ácidos fúlvicos (ácidos húmicos) em diferentes graus de polimerização.

## 2. OS SOLOS E O CLIMA

Essa grande variedade está associada à diversidade de condições edáficas, desde os solos de terra firme não inundáveis, areias brancas amplamente distribuídas na bacia do rio Negro e nas várzeas das margens dos rios que se inundam estacionalmente com a variação anual do nível das águas. O clima, pelo contrário, é muito mais homogêneo e a maior variação se observa na distribuição das chuvas, com uma época de seca definida na porção oriental da bacia, o que não acontece nas regiões do nordeste amazônico.

## 3. OS NUTRIENTES E O AMBIENTE TERRESTRE

As diferenças físico-químicas entre as águas dos diferentes rios amazônicos, no que diz respeito à concentração de nutrientes e ao material arrastado em suspensão, são explicados como o reflexo das condições nutricionais do ambiente terrestre drenado por cada rio, tanto no que se refere ao solo quanto à vegetação. A característica da probeza mineral geral da bacia é devida a que os sedimentos que anualmente nela se encontram foram submetidos a vários ciclos de meteorização, erosão e sedimentação, sendo assim intensamente lixiviados, perdendo os nutrientes que originalmente possuiam.

## 4. MECANISMOS DE AUTO-SUSTENTAÇÃO E RECICLAGEM NOS ECOSSISTEMAS

O baixo conteúdo de nutrientes da floresta amazônica e o grande potencial do clima tropical úmido para extrair nutrientes do solo e da vegetação, trazem como consequência, o problema de que propriedades estruturais e funcionais permitem uma perda mínima de nutrientes na floresta e um nível de eficiência ótimo na sua retenção e reciclagem dentro do próprio ecossistema

## 5. ESTRUTURA DOS CICLOS FECHADOS DE NUTRIENTES NA FLORESTA

A flora e a fauna participam intensamente desse processo através: a) formação de uma densa camada de raízes que se dispõe sobre o solo (raízes tabulares) e que retem uma capacidade de retenção de nutrientes relativamente elevada; b) ciclagem direta dos nutrientes da folhagem caída para as raízes, através das simbioses raízes-fungos denominadas micorrizas; c) conservação de nutrientes nas plantas através da redução da quantidade de matéria verde pela acumulação de produtos do metabolismo secundário das folhas e raízes e recuperação de nutrientes antes da abscisão foliar; d) adaptação fisiológica das árvores a solos ácidos deficientes em cálcio e ricos em alumínio e às vezes inundáveis (resistência a condições de anaerobiose); e) disposição da folhagem caída no solo, que reduz o tempo de permanência da água sobre ela, diminuindo assim a extração de nutrientes pela lavagem; f) estrutura de multi-extratificação da floresta que funciona como um filtro extrator de nutrientes da água que nela penetra Os organismos epífitos (bactérias, algas, liquens, briófitas) desempenham um importante papel, nesse sentido, podendo inclusive fixar o nitrogênio no ar

## 6. OS EFEITOS DO DESMATAMENTO

Os mecanismos de conservação de nutrientes dentro da floresta amazônica com os seus micro-organismos associados agem como uma gigantesca coluna de troca iônica, que extrai nutrientes da água que cai e passa pelo ecossistema A concentração desses elementos nas correntes que drenam o ecossistema é menor do que a con-

centração das chuvas que caem. O importante é que a conservação destes mecanismos fazem parte da floresta natural e todos eles são destruídos quando a mata é cortada para fins agrícolas ou outros propósitos Quando a clareira aberta é de um hectare ou menos, como ocorre na agricultura itinerante (slash and burn) não existe dano permanente porque a matéria orgânica circundante da floresta rapidamente recupera os vazios desta abertura, depois que os sítios são abandonados. Quando, porém, centenas de hectares ou mais são destruídos, os recursos biológicos estão muito longe para poder criar esses mecanismos de recuperação e recapitalização dos nutrientes perdidos A capacidade de retenção do solo não é suficiente para prevenir a lavagem e lixiviação e, em consequência, o ecossistema rapidamente empobrece. Também os mecanismos de captura dos nutrientes da chuva ficaram perdidos com a remoção da cobertura florestal e assim as águas pluviais ajudam a levar ainda mais o solo desmineralizado. Algumas árvores, como a gmelina e o cacau, quando são bem plantadas e manejadas, parecem ter a possibilidade de se estabelecerem e prevenirem grandes perdas de nutrientes. Mesmo assim, os nutrientes não são o único fator a considerar nas grandes plantações monoculturais da Amazônia. Talvez, mais importantes são os insetos, fungos e outros predadores e parasitas que podem tirar vantagens das condições únicas da monocultura, isto é, de um ilimitado recurso genético não diferenciado, acoplado com um clima quente e úmido (sem variações de clima seco e frio que pudessem interromper o crescimento exponencial dos predadores).

## 7 FLORESTA E AMBIENTE

A floresta natural da bacia amazônica desenvolveu-se para sobreviver num ambiente oligotrófico. Justamente como as florestas das trundas se adaptaram ao frio, as savanas e desertos aos climas secos, as florestas amazônicas se adaptaram às condições de baixos níveis de nutrientes. A necessidade de enfatizar esta adaptação da floresta amazônica é muito importante, porque não é tão óbvio, como no caso das tundras e savanas.

A questão de se o uso do solo amazônico, com fertilização artificial, pode ser agricolamente auto-sustentado - e quais as me-

lhores técnicas de aplicação desses fertilizantes - está sendo atualmente investigado. Se é ou não econômico fertilizar o solo da bacia amazônica é ainda outra questão.

---

Fonte: Herrera, R./Jordan, C.F /Klinge, H./Medina, E. Amazon ecosystem. Their structure and functioning with particular emphasis on nutrients. Interciência vol. 3, nº 4, jul/ago 1978, Caracas. Transcrição com redução e tradução do texto original.

## OS ECOSSISTEMAS FLORESTAIS AMAZÔNICOS, VISTOS PELOS INDÍGENAS, NA LINGUAGEM NHEENGATÚ (tupi amazônico)

Caá-eté - mata verdadeira, mata virgem da terra firme.

Caá-igapó - mata da planície de inundação e lugares baixos ao longo dos rios, cujas florestas são permanentemente ou periodicamente alagadas.

Caá-tinga - mato branco, mata rala e raquítica que cresce nas terras arenosas e fica como uma mancha clara no meio da floresta circundante.

Caá-puira - capoeira - mata miúda de folha fina. Vegetação secundária que sucede ecologicamente a floresta primitiva quando desmatada.

Caá-panema - mata de madeiras fracas, que pouca serventia tem.

Caá-membeca - mato novo e mole das capoeiras que invademas roças abandonadas.

Caá-piranga - mato vermelho. Nome dado a certas plantas que apresentam nos rebentos ou nas folhas alguma vermelhidão.

Caá-pixuna - mato preto. Nome dado a certas mirtaceas, em virtude das folhas escuras e sem brilho. Uma casta de tajá, que tem folhas manchadas de preto.

Caá-manha - mãe do mato. Erva que invade as roças logo abandonadas e que precede a invasão da mata.

Caá-iara - dono do mato, mateiro. No Pará, caaiuára.

Caá-nupá - mato brocado, isto é, mato limpo e preparado para se proceder depois a derrubada das árvores grandes para fazer a roça.

| | | |
|---|---|---|
| Caá-pora | – | morador da mata, silvestre, silvícola. Não confundir com caipora, que significa homem infeliz, cheio de apertos e constrangimentos. O caá-pora é também conhecido como caá-uéra ou caipira; este figura com o significado pejorativo de matuto ou homem do interior que vive na roça. Teodoro Sampaio dá também a versão de caá-boc (tirado do mato), origem da palavra caboclo ou morador da floresta. |

Fonte: Stradelli, Ermano. Vocabulário nheengatú-português e português-nheengatú. Revista do Instituto Histórico e Geográfico, Imprensa Nacional, Rio, 1929.

## OS ECOSSISTEMAS FLUVIAIS AMAZÔNICOS, VISTOS PELOS INDÍGENAS, NA LINGUAGEM NHEENGATÚ (tupi amazônico)

| | | |
|---|---|---|
| Paranã-tinga | – | rio de águas brancas. |
| Paranã-pixuna | – | rio de águas pretas, negras ou escuras. |
| Paranã-asú | – | rio grande, mar. |
| Paranã-miri | – | canal, braço do rio. A parte menos volumosa do rio que divide para unir-se a outro rio. |
| Paranã-pepena | – | rio torto, tortura do rio. |
| Paranã-piranta | – | rio correntoso. |
| Paranã-piranta-yma | – | rio que não corre, rio parado. |
| Paranã-pitinga | – | rio entupido, de má navegação. |
| Paranã-pirare | – | rio que abre, que fica desobstruído. |
| Paranã-pucá | – | enseada. |
| Paranã-ypáua | – | lago do rio, baia. |
| Paranã-tembyua | – | margem do rio. |
| Paranã-ticanga | – | rio seco, vasante. |
| Paranã-eiké | – | enchente, encher do rio. |
| Paranã-kyrimbaua | | rio forte, correntoso. |
| Paranã-iauáeté | – | rio bravo, perigoso. |
| Paranã-iauaetésáua | – | cachoeira, corredeira, bravura do rio. |
| Paranã-purisára | | rio pulado, encachoeirado, queda do rio. |

Paranã-inharú – rio embravecido, perigoso, por efeito do mau tempo.
Paranã-itapáua – rio pedregoso, cheio de pedras.
Paranã-itapanema – baixio de pedra, lage que não se vê mas que incomoda a navegação e que pode ser perigoso para quem não o conhece.

Paranã-iuíre – rio revirado, remanso.
Paranã-manha – o rio principal, a mãe do rio.
Paranã-manha cuára – nascente, buraco da mãe do rio.
Paranã-panema – rio tolo, de pouca correnteza e que não opõe dificuldade a quem o sobe.

Paranã-penasáua – dobra, curva do rio.
Paranã-purisára – rio encachoeirado, cachoeira, queda.
Paranã-racanga – afluente, rio ou igarapé que desagua no rio principal.

Paranã-sacapíre – rio acima, a montante.
Paranã-tomasaua – foz do rio, a jusante.
Paranã-typyy – rio fundo.
Paranã-typyyma – rio raso, de pouca profundidade.
Paranã-uuresáua – rio sorvedouro, caldeirão.
Paranã-pora – que é do rio, marítimo, marinheiro.
Yarapé (igarapé) – caminho de canoa, riacho navegável por pequenas embarcações.
Ypororoca – água que nasce estrondando e fazendo estrago.
Ypú – olho d'água.
Yputyua – lugar das nascentes.
Y-panema – água morta, imprestável.
Y-uayua – água má. Mortandade de peixes durante o tempo da friagem que se verifica nos lagos e igarapés, por falta de oxigênio das águas. É comum no interior os caboclos dizerem que os peixes estão y-uayuando, quando não conseguem respirar direito e vem a tona em busca do ar, antes de serem afogados.

Ynhãn – enxurrada, águas da chuva que correm impetuosas.
Yapó (igapó) – mãe da água. Lugares baixos ao longo dos rios.
Ytú – água quebrada e por extensão, salto, queda d'agua, cachoeira.

| | | |
|---|---|---|
| Y-tanga | - | água clara, transparente. |
| Y-iara | - | dona das águas (contração de Y - ągua e iara - dona). Daí também igara - canoa, montaria. |

Fonte: Stradelli, Ermano. Vocabulário nheengatú-português e português-nheengatú. Revista do Instituto Histórico e Geográfico, Imprensa Nacional, Rio, 1929

## ORDEM E GRADUAÇÃO AMBIENTAL NA UTILIZAÇÃO DA FLORESTA TROPICAL CHUVOSA DA AMAZÔNIA, segundo R. Goodland

1. FLORESTA INTACTA

1.1 Reserva biológica; repositório científico; banco de germplasma; recursos fitoquímicos e etnobotânicos.

1.2 - Proteção ambiental; proteção do clima e das atividades à jusante dos rios.

1.3 - Reserva indígena baseada em critérios naturais, legais e morais.

1.4 - Coleta, extração, caça e pesca.

1.5 - Parques nacionais; turismo; recreação

2. UTILIZAÇÃO DA FLORESTA NATURAL

2.1 - Manejo dinâmico auto-sustentado.

2.2 - Proteína das folhas; química foliar

2 3 - Corte seletivo com retirada cautelosa.

2.4 - Remoção dos troncos, deixando in situ as folhas, ramos, cascas e raízes.

2.5 - Enriquecimento florestal com manejo de reconstituição ou regeneração orientada.

2.6 - Cortes de pequenas áreas, deixando focos de regeneração

3. PLANTAÇÃO DE ÁRVORES

3 1 - Policultura de espécies-mistas (borracha, oleaginosas, castanhas, resinas); melhor do que monocultura

3.2 - Policultura de espécies-mistas para madeira mais espécies sinergistas; oligocultura de madeiras.

3 3 - Monocultura de madeira: compensados, laminados, <u>chips</u>, cavacos, lenha.

4. AGRI-SILVICULTURA

4.2 - Floresta multi-dimensional. 3 dimensões florestais: madeiras, produtos, sinergistas (um agente que aumenta o efeito de outro quando combinado).

4.2 - Policultura e culturas intercalares, v.g., borracha e sinergistas

4 3 - Sistema Taungya: anuais e perenes, plantados simultaneamente, para eventualmente tornar-se florestas de plantação.

4 4 - Pastagens florestais: madeira e produtos mais sinergistas; leguminosas, forrageiras e gramíneas.

4 5 - Jardins rotacionais de subsistência, v.g., sistema Mayan, Kandy, Chinampa, etc, de combinação de árvores com culturas anuais e perenes e criatório miudo, piscicultura, etc.

5. AGRICULTURA

5 1 - Pequenas árvores com terras de repouso; multivariedades de espécies, tolerância a pestes e solos não férteis; rotação.

5 2 - Manejo das várzeas; irrigação natural das culturas; criação de búfalos, capivara e tartarugas.

5 3 - Culturas perenes preferente às anuais; culturas de subsistência de preferência às culturas de exportação e comerciais como tabaco e açucar.

5 4 - Culturas oligotróficas (pobres em nutrientes) para exportação (hidrocarbonetos e carbohidratos, de preferência às exportações eutróficas (ricas em nutrientes).

5.5 - Pastagens de multi-espécies para herbívoros mistos: por exemplo: criatório miudo e gado estabulado

5.6 - Pastagens oligoculturás para herbívoros mono-específicos (pecuária extensiva para exportação: a pior opção sob as condições prevalecentes e práticas atuais de baixo manejo)

---

Fonte: Goodland, R. Environment Ranking of Amazonian Development Projects in Brazil, in Environment Conservation, vol. 7, nº 1, Spring 1980 - Switzerland, 1980.

## AVALIAÇÃO ECOLÓGICA DAS ALTERNATIVAS DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA, segundo Fearnside

## CRITÉRIOS PARA A FORMAÇÃO DOS AGRO-ECOSSISTEMAS

1 Alta sustentabilidade agrícola
2. Sustentabilidade social em termos de não conter a semente de sua própria destruição
3 Auto-suficiência máxima em termos dos gêneros que são localmente produzidos.
4. Efeitos mínimos sobre outros recursos
5. Efeitos macro-ecológicos minimizados.

## OPÇÕES DE DESENVOLVIMENTO EM ORDEM ASCENDENTE DE PERTURBAÇÃO AMBIENTAL

1 FLORESTA INTACTA - a curto prazo a floresta intacta não é competitiva com outros usos. A longo prazo a terra florestada intacta para futura exploração econômica pode representar um uso inteligente em termos econômicos.

2. EXTRAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS - a renda proporcionada a partir da retirada de produtos silvestres representa uma pequena drenagem de nutrientes, porém é baixa e pequena em termos de unidade de área, devido à dispersão e heterogeneidade Sustentabilidade social baixa para muitas formas de extração como caça de animais silvestres. Os danos a outros recursos macro-ecológicos porém são mínimos.

3. SILVICULTURA DE "SHELTERWOOD" - neste sistema procura-se manter as principais árvores de floresta pluvial bem como os mecanismos de ciclagem de nutrientes, polinização e dispersão co-evoluidos tão intactos quanto possíveis, combinando-os com culturas sombreadas e silvicultura A rentabilidade dos "shelterwood" é baixa no curto pra-

zo e não tem tido muito sucesso na Nigéria, onde foi implantado, dada a crescente pressão social sobre a terra.

4 EXTRAÇÃO SELETIVA COM REPLANTIO - retirada apenas das árvores mais valiosas, deixando o resto da floresta intacta como vem sendo a prática da extração de madeira preferida na Amazônia. As perspectivas de sustentabilidade são boas desde que o replantio seja feito de modo a levar à regeneração das árvores removidas. Ainda não existe experiência para assegurar que o sistema seja viável em escala comercial Extração seletiva com replantio é moderadamente competitiva a curto prazo, dado o alto custo do replantio, sendo que são necessárias grandes áreas face aos ciclos de regeneração de 20 a 30 anos

5 EXTRAÇÃO SELETIVA SEM REPLANTIO OU REGULAÇÃO - este sistema tem pouca chance de ser sustentado a longo prazo, embora a velocidade de declínio na produtividade possa variar. Haverá descapitalização da floresta à medida que as espécies mais nobres forem retiradas Nem todas as espécies regeneram Se a extração seletiva sem replantio for empregada serão necessários períodos longos entre colheitas, para que a regeneração justifique cada corte A rentabilidade a longo prazo seria pequena face à baixa produtividade Criação de empregos somente enquanto duram os estoques de madeira valiosas A extração seletiva não apresenta necessariamente uma ameaça para outros usos da terra nas áreas adjacentes A poluição ou efeitos semelhantes sobre outros recursos é mínima, bem como os efeitos macro-ecológicos

6 ENRIQUECIMENTO E/OU ENVENENAMENTO SELETIVO - o enriquecimento ou plantio de espécies desejáveis na floresta, mediante adensamento, pode aumentar substancialmente o valor econômico da floresta Trabalho, custos e gastos podem ser excessivos e geralmente são subestimados pelos planejadores. As mudas, muitas vezes, não pegam ou são eliminadas pelos roedores e insetos Os experimentos feitos em uma reserva da Sudam e na represa de Curuá-una deixaram os silvicultores desiludidos. Os custos são maiores quando se tratam de envenenamento seletivo e anelamento e pode causar severos problemas de regeneração natural pela ruptura da copa da floresta com aumento de luz no sub-bosques, conforme experiência do sistema malásio uniforme O envenenamento de certas espécies pode levar a perda de nutrientes com quebra das teias de interações ecológicas Com a destruição da floresta, através do envenenamento, as opções que exigem florestas intactas estarão fechadas

7 PLANTAÇÕES SILVICULTURAIS - envolvem a remoção da floresta original e o replantio com uma ou algumas poucas espécies de árvores Sustentabilidade agronômica é menos assegurada a níveis de lucros assegurados do que se fossem mantidos tampões ecológicos intactos da floresta natural. Geralmente são plantações monoculturais com a fraqueza

inerente ao ataque de doenças e pragas No caso de plantações de madeira de polpa, a sustentabilidade é intermediária porque problemas biológicos não são facilmente evitados As plantações com árvores de madeiras de lei, de ciclo mais longo, requerem menos insumos que as espécies de polpa ou madeira leve. Sua competitividade vai depender dos esquemas de manejo a longo prazo e preços relativos de insumos e mão-de-obra. Todas as plantações silviculturais dependem de fontes externas para alimentos e outras necessidades, sendo próprias para grandes empresas. Essas plantações são muitas vezes chamadas de "reflorestamento" no Brasil, com a implicação errônea de que a estabilidade e características da floresta natural são reconstituídas. Quanto aos efeitos macro-ecológicos, as plantações silviculturais são provavelmente intermediárias entre a opção de corte raso - que não restabelece a cobertura arbórea - e aquelas opções que deixam a copa florestal intacta em certo grau.

8 CORTE RASO SEM REPLANTIO - este corte tem perspectivas mínimas como um uso da terra sustentável em florestas tropicais. O aumento radical da luminosidade e outros fatores favorecem a dominância na regeneração da vegetação que não é da floresta chuvosa; ele altera as propriedades físicas do solo, populações de micro-organismos e as reservas de nutrientes do solo como do ecossistema total; favorecendo o crescimento da vegetação secundária das plantas invasoras e pragas. A competitividade a longo prazo do corte raso, sem replantio, é muito baixa, uma vez que exige um tempo muito longo para a sucessão ecológica produzir grupos de árvores de madeira vendável Os riscos ecológicos são bastante altos devido a erosão, lixiviação, escorrimento superficial ("runoff"), assoreamento de rios, degradação ambiental e modificações climáticas, dependendo da área desmatada

9. PLANTAÇÕES DE CULTURAS PERENES - estas podem ser auto-sustentadas por longo período, de acordo com o manejo e dos tipos de culturas Estas podem ficar sujeitas aos ataques de fungos, como o <u>fusarium</u> da pimenta do reino, do mal das folhas nas seringueiras e a vassoura-da-bruxa nas plantações de cupuaçú e cacau As exigências de nutrientes podem ser feitas mediante adubação. Geralmente são culturas intensivas de mão-de-obra e exigem muito investimento com retorno a médio prazo Constitui, no entanto, uma das opções com menos possibilidades de degradação do solo, de efeitos macro-ecológicos intermediários, dependendo do porte das espécies arbóreas de cultivo perene

10. TAUNGYA - este sistema, também chamado de agri-silvicultura, envolve o plantio de uma cultura anual após uma derrubada com uma safra de madeira consorciada. As árvores sombreiam o solo para formar uma plantação silvicultural seguindo-se à colheita do ciclo anual. A parte silvicultural tem função análoga à da capoeira e a agricultura itinerante, com a diferença por ser esta colhida e retirada ao invés de quei-

mada, antes do plantio da próxima cultura anual. Este sistema originou-se em Burma, tendo sido usado em grande escala na Indonésia. A sustentabilidade social pode ser alta, pois combina alimento e culturas rentáveis, e as plantações silviculturais formadas defendem a terra dontra a invasão para outros usos.

11 AGRICULTURA ITINERANTE DE CULTURAS ANUAIS - a auto-sustentação desse tipo de agricultura itinerante ("slash and burn") depende das condições de baixa densidade populacional, do tamanho da área desmatada e do tempo apropriado de pousio (descanso). O uso continuado na mesma terra produz retornos descrescentes e posterior abandono A volta do cultivo poderá realizar-se após a área desmatada estar virtualmente coberta por capoeiras bastantes desenvolvidas, o que permitiria a volta do uso da terra para fins agrícolas. Os insumos exigidos, inicialmente, após a derrubada da floresta são baixos, pois a queimada incorpora à terra nutrientes e minerais de biomassa. Geralmente este tipo de agricultura itinerante produz nomadismo e é usado por populações isoladas para fins de subsistência, antes de uma produção para o mercado. A sua grande desvantagem é que o uso continuado do fogo e a utilização das áreas florestais adjacentes podem conduzir a um processo contínuo de devastação, quando a densidade da população aumenta, ou quando se sente procurada para o mercado, em escala comercial

12 AGRICULTURA CONTÍNUA DE CULTURAS ANUAIS - a sustentabilidade de cultivo contínuo de culturas anuais na terra firme da Amazônia não é conhecida presentemente. Experimentos agronômicos feitos na estação de Yurimaguas (Pucalpa) mostraram a necessidade de fornecer-se um número crescente de nutrientes, pela adubação, para culturas como milho, arroz e soja Esquemas apropriados de rotação de culturas, consorciação de diferentes culturas, cobertura morta e outras técnicas, além da adubação são necessárias para um sistema sustentável e competitivo. Plantios diversificados de culturas anuais, também, são recomendados Efeitos macro-ecológicos podem ser esperados em culturas anuais contínuas, em casos de grandes áreas, sem falar, nos problemas de exaustão rápida do solo e da erosão, caso não seja feito uso adequado da terra com manejo apropriado.

13 PASTAGEM COM FERTILIZANTES as pastagens, atualmente a escolha mais comum do uso da terra, é a que satisfaz menos do que qualquer outra opção No entanto, a sua sustentabilidade com aplicação de fertilizantes está sob intensa pesquisa na Amazônia pelo Programa de Pasto da

Embrapa. A aplicação desses fertilizantes em pastagens degradadas tem produzido resultados compensadores, de acordo com os pesquisadores do Propasto, que acreditam que assim essas pastagens se tornam auto-sustentáveis A fertilização deve substituir nutrientes perdidos para que a produção das forrageiras continue a longo prazo, sendo que a compactação do solo pode prejudicá-las, desde que haja "manejo adequado" ou "racional", que geralmente é usado como fuga conveniente para o pesquisador quando os pastos fracassam, que são atribuídos a manejo inadequado.

A sustentabilidade da pastagem com fertilizantes não é muito provável presentemente porque fertilizantes têm sido fornecidos a taxas altamente subsidiadas A sua competitividade é duvidosa, tanto a curto quanto a longo prazo Os problemas principais dos fertilizantes implicam em que alguns nutrientes são fortemente lixiviados, como no caso do fósforo, o elemento limitante para pastagens. Alguns experimentos mostram aumento na produtividade, seguido de declínio nos anos subsequentes devido a deficiência de nutrientes, ataques de doenças, pragas e ervas invasoras e daninhas, que encarecem muito os custos da manutenção. A manutenção dessas fazendas de criação de gado exige entrada substancial de recursos subsidiados pelo governo através de incentivos fiscais, além de gerarem pouco emprego. A criação de gado fecha todas as opções para uso da terra, envolvendo a cobertura florestal, grandes efeitos macro-ecológicos face às grandes extensões de terra e os efeitos climatológicos mais pronunciados das pastagens, já que a terra se mantem despida de sua cobertura arbórea

14. PASTAGENS SEM FERTILIZANTES - a auto sustentação das pastagens sem fertilizantes está limitada a alguns anos. A depleção do fósforo do solo, sua compactação e a invasão de ervas daninhas, pragas e plantas invasoras logo resultam em produtividade em declínio e substituição de gramíneas de pastagens por capoeiras A competitividade em relação a outros usos da terra é pobre, dada à baixa produtividade e não se manteria sem os incentivos fiscais subsidiados Este tipo de pastagem constitui a pior perspectiva de todas as opções em muitos aspectos e que está, no entanto, ocupando a maior parte das áreas desmatadas da Amazônia Brasileira.

---

Fonte: Alternativas de desenvolvimento na Amazônia Brasileira: uma avaliação ecológica. Edição xerox, 1984. Versão em português do original Development alternatives in the Brazilian Amazon: an ecological avaliation. Interciencia: 8(2):65-78 (1983) Transcrição com redução do texto original.

RISCOS E PROPOSTAS ALTERNATIVAS PARA A AMAZÔNIA, segundo Schubart

OS RISCOS

Os riscos ecológicos relacionados com a conversão da floresta amazônica em outros tipos de cobertura vegetal podem ser grupados em três tipos: riscos reais, especulativos e imaginários.

Os riscos reais seriam: 1) a compactação e erosão do solo após o desmatamento, conduzindo à degradação ecológica, climática e ambiental; 2) assoreamento dos rios e lagos pelo material resultante da erosão dos solos; 3) modificação do ciclo hidrológico, resultante da compactação do solo, aumento do corrimento (run-off), diminuição da evapo-transpiração e da consequente redução do tempo de residência da água na região; 4) extinção local de espécies de plantas e animais causando desequilíbrios.

Os riscos especulativos só ocorreriam caso grandes extensões da floresta amazônica fossem destruídas e seriam: 1) modificações climáticas através de alteração do regime de chuvas, incluindo a desertificação; 2) aumento da concentração de dióxido de carbono ($CO^2$) na atmosfera, produzido pela queima de petróleo e destruição das florestas em todo o mundo, cujas consequências seriam a nível planetário.

Os riscos imaginários seriam o de considerar: 1) a floresta amazônica como o "pulmão do mundo", em outras palavras, iria faltar oxigênio, caso a floresta fosse destruída. Este argumento não tem base científica, pois a floresta-climax consome todo o oxigênio que produz; 2) a laterização dos solos: apenas 4% dos solos da Amazônia contem plintitá, capaz de se solidificar irreversivelmente, produzindo laterita, após o ressecamento causada pela remoção da floresta

AS PROPOSTAS ALTERNATIVAS

O debate ecológico versus desenvolvimento, na Amazônia, tem sido caracterizado pela visão unilateral de ambas as partes. Ecologia e economia constituem aspectos de uma mesma realidade. De-

senvolvimento com ecologia deverá caracterizar, cada vez mais, a postura face à problemática ambiental da Amazônia A premissa fundamental é dar prioridade ao bem estar social, econômico e cultural do amazônida. O homem da região deve ser partícipe da política ambiental A vocação ecológica da Amazônia é a floresta, que é o seu grande recurso natural, à parte os recursos minerais, e que devem ter o seu manejo auto-sustentado

I - PROPOSTAS A CURTO PRAZO

1. Zoneamento econômico e ecológico da Amazônia - É preciso definir, através de estudos e pesquisas, a distribuição das atividades prioritárias no espaço amazônico, identificando áreas para a colonização e agricultura, áreas para a exploração auto-sustentada da floresta, reservas indígenas e de preservação permanente da natureza É a única maneira de se conciliar as reais necessidades do desenvolvimento econômico e conservação ecológica Isto não pode ser alcançado rapidamente, através de decisões unilaterais, pois a região é vasta e diversificada O mais certo seria resolver o problema, não de maneira definitiva, mas sim por aproximações sucessivas, priorizando as áreas críticas de desenvolvimento econômico e de tensão ecológica.

2. Avaliar, através das pesquisas, o desempenho sócio-econômico e ecológico dos grandes projetos até agora implantados na Amazônia, objetivando colher subsídios para o futuro

3. Reestruturar e redimensionar as instituições envolvidas com a execução de políticas ambientais e de proteção da flora e fauna, compatibilizando-se entre si e com as reais necessidades da região.

II - PROPOSTA A MÉDIO PRAZO

Apoiar as instituições de pesquisas e universidades da Amazônia em programas voltados para os seguintes temas: a) manejo sustentado da floresta de terra firme; b) manejo da fauna silvestre; c) manejo e conservação dos solos; d) desenvolvimento de sistemas agro-pastoris e cultivos perenes; e) recuperação de áreas de

gradadas; f) conservação da diversidade genética; g) etno-biologia visando resgatar técnicas desenvolvidas pelos indígenas adaptadas ao manejo de recursos biológicos; h) técnica de controle de pragas; i) desenvolvimento e difusão de tecnologias apropriadas para a produção, processamento e conservação de produtos alimentares; j) compatibilização da agricultura e da pesca nas várzeas

A questão ambiental permeia todas as atividades econômicas do homem e se reflete no seu desenvolvimento biológico, social e cultural. A inclusão do componente ambiental nos planos de desenvolvimento regional é indispensável para alcançar o desenvolvimento sócio-econômico sustentável a longo prazo.

---

Fonte: Herbert O. R. Schubart, Diretor do INPA-Manaus. "Política do meio ambiente para a Amazônia" Trabalho apresentado durante o Simpósio de Políticas para a Amazônia, realizado em novembro de 1984, em Belém, e publicado na revista Amazônia em Foco, CNDDA, vol. 17, Rio de Janeiro, 1988. Transcrição com redução do texto original.

## PERSPECTIVAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA NA REGIÃO AMAZÔNICA, segundo Paulo Alvim

A baixa fertilidade da grande maioria dos solos da Amazônia, com exceção das várzeas, tem sido o obstáculo mais sério para a introdução da agricultura do tipo convencional que se pratica em outras regiõs tradicionalmente agrícolas. Por efeito, principalmente, das chuvas torrenciais, esses solos, além de pobres em nutrientes essenciais, apresentam alta concentração de aluminio (Al) e hidrogênio (H), o que ocasiona severa fixação de fósforo. Essas características desfavoráveis para a agricultura convencional não são obstáculos para o crescimento exuberante da vegetação nativa bem adaptada em solos pobres da floresta tropical chuvosa. Contudo, as plantas que geralmente se cultivam para a produção de alimentos e que foram selecionadas principalmente por seu crescimen-

to rápido e eficiente capacidade de armazenagem de assimilados são, por isso mesmo, exigentes quanto à fertilidade dos solos.

ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA PARA A AMAZÔNIA

1. UTILIZAÇÃO PREFERENCIAL DE TERRAS FÉRTEIS

Existem terras de boa fertilidade natural (terra roxa ou alfisolos) em algumas áreas da Amazônia, como por exemplo, Rondônia, Santarém e Altamira. Igualmente férteis são os solos de aluvião ou várzeas, que sempre foram os mais usados para a produção de alimentos. O fator limitante é a enchente periódica, com duração de três a quatro meses. Trabalhos de drenagem e de controle das águas por comportas e diques podem contribuir, consideravelmente, para aumentar o potencial agrícola desses solos. Existem cerca de 8 a 10 milhões de hectares de terras relativamente férteis na Amazônia Brasileira, entre solos de várzea (aluviosolos) e de terra firme (alfisol e podzol eutrófico). São essas as únicas terras onde se pode praticar agricultura de tipo convencional e sem uso de fertilizantes Por isso devem ser reservadas preferencialmente para tal atividade. Sua utilização para formação de pastagens e projetos de reflorestamento deve ser evitada por todos os meios.

2. PECUÁRIA EM ÁREAS APROPRIADAS

A formação de pastagens em solos relativamente pobres, porém de boa topografia, pode constituir-se em um método racional e econômico de ocupar áreas florestadas, desde que se adotem práticas de manejo capazes de evitar a tendência natural de regeneração da floresta e com controle do número de animais por unidade de área. Para muitos, no entanto, a pecuária é a mais grave ameaça ao ambiente tropical da floresta, capaz de promover alterações ecológicas nos cursos dos rios, aumento das enchentes, diminuição das chuvas e alterações climáticas Pesquisas realizadas no Brasil têm demonstrado ser aparentemente possível, através de boas práticas de manejo e em determinados tipos de solos, implantar projetos pe-

cuários que contribuam para melhorar as características orgânicas do solo, sob o ponto de vista agronômico, e ofereçam razoável proteção contra perdas por lixiviação ou erosão. O principal defensor desse ponto de vista, no Brasil, tem sido Falesi, I.C.:"Ecossistema de pastagem cultivada na Amazônia Brasileira", Embrapa, CPATU, Belém, 1976

No entanto, Falesi enfatiza o problema de manejo adequado, lotação de animais e tratos culturais, e conclui que todavia, as várzeas altas e baixas como os campos naturais de formação holocênica, são excelentes para o criatório extensivo de búfalo, constituindo solução imediata para o problema de escassez de proteína. Parsons (Forest to pasture? Costa Rica, 1976) contradiz Falesi e afirma que as pastagens nas terras firmes da floresta poderão ter uma vida útil curta, dependendo da natural fertilidade do solo A formação de pastagens nessas terras parece ser, assim, uma variante da agricultura itinerante

## 3. SISTEMAS AUTO-SUSTENTADOS

Do ponto de vista ecológico, o sistema auto-sustentado é aquele que se encontra em estado de equilíbrio perfeito com o ambiente, mantendo-se praticamente inalterado através dos anos. Do ponto de vista agronômico, ele deve produzir mais para o homem do que a natureza normalmente produz e evita a degradação do solo. A floresta tropical é um sistema auto-sustentado, adaptado às condições do solo e clima do trópico úmido. Ele fornece muitos produtos úteis e de interêsse comercial, porém o puro extrativismo desses produtos da floresta jamais poderá promover o desenvolvimento das regiões tropicais No caso específico da produção de alimentos parece haver boas possibilidades de se desenvolver sistemas eficientes com o cultivo de plantas arbóreas, produtoras de frutos comestíveis e formação de pomares domésticos. A experimentação agrícoça muito poderá contribuir para aperfeiçoar esses sistemas, tornando-os viáveis para uma agricultura comercial. A silvicultura e os cultivos arbóreos são sistemas que se assemelham em seu funcionamento à floresta natural.

## 4. AGRICULTURA ITINERANTE

Segundo Andreae ("Problems of increasing the productivity in tropical farming", in applied science and development. Tubigen, Alemanha, 1974) a agricultura itinerante também poderá ser melhorada através de experimentação, de forma a se transformar em uma modalidade de agricultura auto-sustentada Para isso, os intervalos - pousio - entre os períodos de cultivos deviam ser alongados, pois quando são muito curtos, a fertilidade dos solos decresce rapidamente, ao ponto de tornar o sistema completamente improdutivo, após alguns anos de cultivo itinerante Mesmo assim, é difícil que esse sistema deixe de ser, como sempre foi, uma agricultura basicamente de subsistência, incapaz, portanto, de contribuir para uma sensível melhora no padrão de vida do agricultor

---

Fonte: Paulo Alvim, Perspectivas de produção agrícola na Região Amazônica, in Interciencia, vol. 3, nº 4, 1978, Caracas. Transcrição com redução do texto original.

## O CLIMA E O USO DO SOLO NA AMAZÔNIA, segundo Molion

O mundo terá 12 bilhões de seres humanos na metade do próximo século. As regiões trópicas como a Amazônia, onde, em princípio, não há fatores climáticos limitantes para a produção de alimentos, não poderão ser mantidas à margem desse processo de desenvolvimento. Este, entretanto, terá que ser racional e cuidadoso, pois existem argumentos e hipóteses físicas bem fundamentados que apontam sua cobertura florestal como importante para a estabilidade do clima do planeta e para o próprio meio-ambiente local.

Qual seria, pois, o uso do solo mais apropriado para a Amazônia? Parece lógico que o uso mais apropriado seja um balanço entre floresta natural, campos cultivados e pastagens, com uma maior proporção de florestas e menor de pastagens. Três boas razões para isto: 1) manutenção das condições climáticas e ecológicas; 2)

impacto sobre o balanço hídrico em cada bacia de drenagem; 3) proteção do solo contra a degradação por agentes atmosféricos (erosão hídrica e eólica, influências térmicas violentas da atmosfera sobre o solo).

SOLUÇÕES MAIS CONVENIENTES PARA O USO DO SOLO

1 MANEJO DA FLORESTA COM TÉCNICAS SILVICULTURAIS APROPRIADAS

Vários países de climas temperados têm conseguido gerar técnicas silviculturais de enriquecimento e extrativismo de florestas, muito lentas se comparadas com as tropicais, mantendo a produção de materiais da floresta permanente e extraindo só o que ela anualmente produz.

2. CULTIVOS SOMBREADOS

Inúmeras espécies comerciais são capazes de produzir se plantadas sob a sombra da floresta tropical. Entre estas encontram-se o café, cacau, feijão de sombra e palmáceas. Existem outras espécies que possuem valor nutricional ou medicinal que necessitam de mais pesquisas como, por exemplo, o guaraná.

3 AGRICULTURA NAS VÁRZEAS

Muitas civilizações floresceram sustentadas por meio de agricultura das "várzeas", pois as águas, ao baixarem após o período das cheias, deixam o solo enriquecido com material orgânico. Tais áreas devem ser incentivadas para a produção agrícola de culturas temporárias. O problema a ser resolvido é identificar os limites das áreas inundáveis e os períodos de plantio no ano. Pode ser empregado o sistema de "polders", i e., planícies recuperadas de regiões permanentemente inundadas, para vários cultivos

4. PECUÁRIA NAS VÁRZEAS

Por serem áreas de maior produtividade primária, as pastagens das planícies inundáveis dos rios amazônicos devem ser ex-

ploradas para pecuária, com animais adaptados ao ambiente, como o búfalo d'água. Santos et al. (1979 - Relatório do trabalho de campo no município de Paragominas-Pa, INPE - 1481) analisaram projetos de pecuária em terra firme, implantados através de derrubadas, queimadas e semeadura de áreas e concluíram que, quando as condições edáficas são as mais favoráveis, as pastagens de terra firme suportam uma rês por hectare; depois de alguns anos o rendimento baixa para 0,3 rês por hectare e, no limite, são necessários 10 hectares para produzir uma rês. Se o problema for produção de proteico animal, não deve ser esquecido o potencial que várzeas e rios representam através de seus animais nativos (anta, capivara, peixe, tartaruga, etc ).

## 5 USO DE TÉCNICAS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO E CONTROLE DE EROSÃO NA AGRICULTURA DE TERRA-FIRME

Podem ser usadas técnicas mecânicas para controlar o escorrimento (run-off) superficial e a infiltração de água e técnicas biológicas que deem maior resistência à degradação dos solos, porém mais pesquisa, nas regiões tropicais, é necessária para desenvolver novas técnicas, principalmente de natureza biológica.

---

Fonte: Luiz C. B. Molion. The Amazon and the global climate. Edição em xerox, em inglês, 1989. A Amazônia e o clima do globo terrestre, edição xerox, ISEA, Manaus, 1988. (Pesquisador do Instituto de Pesquisas Espaciais, INPE, São José dos Campos). Transcrição com redução do texto original.

## ALGUNS CAMINHOS PARA O APROVEITAMENTO RACIONAL DA AMAZÔNIA, segundo Prance

A floresta amazônica é um vasto banco genético e uma fonte importante de plantas úteis como borracha, castanha, cacau, guaraná, mogno, pau-rosa, sorva e tantas outras. Cada produto vem de uma espécie botânica, mas nas matas existe muita diversidade de espécies. Por exemplo, a borracha é extraída de duas espécies do gê-

nero Hevea, H. Brasiliensis e H. Benthamiana, mas na região há dez espécies do gênero. O cacau é do gênero Theobroma Cacau e o cupuaçu é Theobroma Grandiflorum, mas há outras espécies do gênero Theobroma espalhados na mata. Para melhoramento das espécies úteis é necessário material genético das espécies selvagens. Por exemplo, há espécies selvagens de Hevea resistentes à ferrugem das folhas (microciclus ulei) e espécies selvagens do gênero Theobroma resistentes à vassoura-de-bruxa (marasmus perniciosus). Existem 150 espécies de Paullinia, o gênero do guaraná.

Para assegurar o futuro de algumas espécies vegetais mais importantes, as espécies selvagens são essenciais, assim como os pássaros, animais e insetos. Por exemplo, a linda vitória-régia, a flor mais bonita dos lagos, não existiria sem a polinização feita por um besouro grande; a castanha-do-Pará necessita ser polinizada por uma abelha, que depende do perfume de uma orquídea, que atrai a abelha fêmea, e da cutia que roi o ouriço para germinar a castanha na floresta

Assim, o aproveitamento racional da floresta amazônica precisará da cooperação inter-disciplinar das várias ciências. Ofereço, agora, algumas sugestões:

## 1. CULTIVO DAS VÁRZEAS

Felisberto Camargo, em 1951, destacou a importância das várzeas para a região amazônica. Seus solos são enriquecidos, periodicamente, pelas enchentes e vazantes anuais, o que permite realizar uma cultura agrícola e pecuária em terras férteis e de baixo custo. Conheço partes na ilha do Careiro que ainda são produtivas, após 25 anos de utilização e com mais cabeças por hectares do que qualquer pastagem de terra-firme. Nas várzeas de Marajó, o búfalo já substitui o gado bovino porque é mais adaptado às áreas alagadiças. Precisamos, no entanto, ter cuidado com as florestas de várzeas porque muitas espécies de plantas endêmicas nem sempre existem na terra-firme, como a virola, a seringueira verdadeira, o açacu, etc. Existe, também, muita simbiose entre floresta e peixes, conforme demonstrou Michael Goulding (The fishes and the forest, Berkeley, 1980). Durante as enchentes, o tambaqui entra na

várzea para comer frutas e folhas, e a piranha preta para comer o fruto da seringueira. Precisamos ter, pelo menos, uma área de várzea de grande extensão preservada como reserva biológica.

## 2. APROVEITAMENTO DE MONOCULTURAS NATURAIS

Ecologistas são críticos quanto ao uso de monocultura na floresta tropical porém existem áreas naturais de grande extensão dominadas por uma só espécie, como o buriti (há uma área de 10.000 hectares de buriti no rio Jutaí), rico em óleo e vitamina A; o babaçu na zona dos cocais do Maranhão amazônico que serve de óleo comestível, sabão, ração de gado, carvão, farinha e álcool; o camú-camú que tem um conteúdo de vitamina C trinta vezes mais que a laranja, existe em grandes extensões nos igapós de águas pretas e nas margens dos lagos em regime de monocultura natural; outras monoculturas naturais incluem as áreas de açaí no Pará, inajá no rio Negro, e bambú no Acre.

## 3. SISTEMAS AGRO-FLORESTAIS

São complexos que reunem uma diversidade de espécies de árvores, arbustos, ervas e plantas cultivadas que se parecem com a floresta original, cultivadas por muitas tribos de índios e por caboclos Alguns têm roçados que depois das primeiras safras de mandioca, abacaxi, cará e outras plantas deixam crescer diversos arbustos, como o mapati, o umari e depois do roçado abandonado ficam as plantas que fornecem frutos como fazem os caboclos da cidade de Tamshiacu, no Perú. Nesse sistema, toda a produção é aproveitada e a renda média de uma família situa-se na faixa de cinco mil dólares por ano.

## 4. INTENSIFICAÇÃO DA AGRICULTURA

Outro caminho para evitar a destruição desnecessária da floresta é a intensificação da agricultura. Um exemplo: visitei em Iranduba-Am, uma plantação de tomates, cujas plantas estavam infectadas pelo fusarium e havia pouca produção, menos do que meia tonelada por hectare. Visitei, também, a Escola Adventista, no km

85 da Estrada Manaus-Itacoatiara, e lá encontrei uma produção de 53 toneladas de tomate por hectare, em casas de vegetação cobertas com um teto de plástico, para reduzir a intensidade da luz e com uso de adubos químicos e inseticidas para matar as pragas. Uma área 106 menor para a mesma produção!

5 EXTRAÇÃO FLORESTAL

Existe uma grande variedade e abundância de plantas úteis na mata amazônica No inventário florestal, nas matas de Chacobos, na Bolívia, os índios aproveitam 75 das 91 espécies de plantas por hectare Lá foram encontradas 649 árvores por hectare, das quais os nativos aproveitavam 619 espécies, ou 85%. A variedade de produtos florestais é muito grande, porém poucos são conhecidos, além da borracha, castanha, copaíba, cumarú, sorva, andiroba, etc. É preciso, no entanto, fazer enriquecimento e adensamento florestal para tornar as florestas mais produtivas e diversificar a utilização de um maior número de espécies, frutos, tintas, raízes medicinais, fármacos e produtos etno-botânicos.

6 CONSERVAÇÃO E TURISMO

Reservas e parques são importantes por muitas razões, e inclusive podem servir como fonte de renda advindas do turismo. Eles pagam para visitar a mata virgem, admirar as grandes árvores e as sapopemas, os animais como os macacos, as capivaras, os pássaros no seu próprio habitat, como araras e tucanos. Um turismo ecológico bem planejado com pousadas e acampamentos nas florestas desses parques e reservas constituem uma grande opção e alternativa econômica para a Amazônia.

---

Fonte: Ghillean T. Prance. O papel das pesquisas botânicas na utilização da floresta amazônica. Conferência pronunciada no Instituto Superior de Estudos da Amazônia, ISEA, Manaus, 1987, edição xerox. Transcrição com redução do texto original.

**IMPACTOS ECOLÓGICOS DAS REPRESAS HIDRELÉTRICAS NA AMAZÔNIA, segundo Junk e Nunes de Mello**

A avaliação do potencial hidrelétrico da bacia amazônica é estimada, preliminarmente, em 100.000 megawatts (MW), sendo 25.300 MW da bacia dos rios Tocantins/Araguaia, onde estão previstas a instalação de 27 represas; e 73.380 MW de potencial estimado e avaliado nas bacias do Xingú (21.300 MW), Tapajós (19.200 MW), Madeira (16.350 MW), Negro (3.300 MW), Branco e Cotingo (5.050 MW), Uatumã-Jatapú (810 MW), Trombetas (3 800 MW), Jari-Parú-Maicuru (2.730 MW) e Araguari (520 MW) Atualmente, estão em operação as hidrelétricas de Tucuruí (4.000 MW - 1ª fase), Balbina-rio Uatumã (100 MW - 2 turbinas de 50 MW, que entraram em operação em fevereiro e março de 1989, com uma capacidade final de 5 turbinas de 50 MW), Curua-una (30 MW), Coaracy Nunes (Paredão) (40 MW) e Samuel-rio Jamary (Ro) (em fase final de construção, com uma capacidade final de 216 MW). A Eletronorte (1985) menciona que seriam necessárias 63 represas para utilizar este potencial, o que provocaria uma área inundada total de cerca de 100.000 km² (10 milhões de hectares).

O impacto ecológico das represas hidrelétricas amazônicas, somente, será possível avaliar após alguns anos, ou até décadas, mas algumas estimativas e especulações podem ser feitas:

1 Translocação da população

2. Perdas de solos - Por causa do relevo pouco acidentado, as represas cobrirão milhares de quilômetros quadrados de solos, na sua maioria ácidos e pobres em sais minerais solúveis e de baixa produtividade. Uma relação entre área alagada e energia produzida é mostrada por Itaipú com 9 MW/km², comparada com Tucuruí 3,3 M//km² e Balbina com somente 0,1 MW/km². Em outras represas tropicais, a variação é da mesma ordem, mostrando algumas represas da África, como no rio Volta e Zambesi, valores tão baixos como os de Balbina. A questão da perda de minerais tem que ficar em aberto, a espera de maiores conhecimentos sobre a geologia e mineralogia das áreas inundadas.

3. Perdas de espécies de plantas e animais - A maioria das áreas inundadas é coberta por densa floresta tropical, considerada o mais rico ecossistema do planeta, sendo a maioria das espécies desconhecidas pela ciência. As perdas dessas espécies são prováveis, a despeito do esforço da Eletronorte para salvar os animais atingidos pelas águas A formação de grandes lagos artificiais permanentes pode resultar em perdas de plantas e animais, como ocorreu no reservatório de Brokopondo, 20 anos depois do seu represamento

4. Perdas de monumentos naturais e históricos - Nas áreas de represas em construção não existem monumentos naturais considerados de beleza excepcional, porém existem sítios arqueológicos na área que serão perdidos

5. Perdas de recursos madeireiros - A quantidade de madeira de valor comercial na floresta natural é estimada entre 40 a 60 $m^3$/ha. Por problemas técnicos, infra-estruturais, organizacionais, de mercado internacional, diversidade de espécies e de custos operacionais, as árvores não puderam ser aproveitadas A utilização desses recursos madeireiros pode ser considerada um dos grandes desafios técnicos e econômicos da região.

6. Modificações da geometria hidráulica do rio - Todos os rios tendem a atingir um equilíbrio dinâmico entre a sua descarga, velocidade média, carga sedimentar e a morfologia do seu leito. A combinação desses fatores constitui a geometria hidráulica do rio. As plantas e animais aquáticos estão adaptados a estas condições específicas e o represamento do rio significa uma interrupção de um sistema aberto e de transporte por um sistema fechado e de acumulação. Consequentemente, o impacto da represa será sempre muito grande, à jusante e à montante

6.1 - Modificações na hidrologia - A finalidade das represas é a de aproveitar a água de alto desnível, em quantidade constante durante o ano todo Elas nivelam, assim, as flutuações naturais da descarga do rio. Consequentemente, as flutuações do nível do rio abaixo da represa são modificadas. O tempo de retenção, ou tempo teórico de troca do volume total da água de Tucuruí é durante a enchente, somente de 2-3 semanas; portanto, abaixo da repre-

sa a descarga será mantida com amplitude reduzida Rios com descarga pequena, como o rio Uatumã (represa de Balbina), vão perder seu padrão natural de descarga abaixo da represa porque a capacidade do reservatório é suficientemente grande para controlar a descarga completamente.

6.2 - Modificações da carga sedimentar - A redução da correnteza resulta na deposição de sedimentos dentro do reservatório. A carga sedimentar baixa dos rios de água clara e preta garante aos reservatórios hidrelétricos uma vida útil de centenas de anos. Se a erosão, no entanto, aumentar, caso venham a ser instalados grandes projetos pecuários e de mineração, as condições acima serão modificadas, diminuindo a vida útil das barragens.

6.3 - Mudanças florísticas e faunísticas - Mudanças no regime hídrico influenciam a flora e a fauna adaptadas às flutuações do nível e da correnteza. Assim, supomos que as espécies resistentes contra inundações periódicas serão substituídas por espécies de áreas não inundáveis. Plantas herbáceas vão reagir muito mais rapidamente do que árvores, por causa do seu ciclo de vida mais curto. Mudanças hidrológicas e florísticas dentro das áreas alagáveis têm impactos grandes para as redes alimentares, tanto no rio quanto nas áreas de terra firme, resultando em modificações na biocenose. A migração de animais de terra firme para as várzeas e igapós é pequena, porém existem migrações laterais de espécies aquáticas, como peixes, tartarugas, jacarés, peixe-bois, etc , entre os rios e as áreas alagáveis. A produção íctica/ha em áreas alagadas grandes é maior do que em áreas alagáveis pequenas de fertilidade igual Pode-se supor que haverá, em consequência da mudança do regime hídrico, modificações na composição da flora e fauna e na produtividade do sistema inteiro A ictio-fauna será modificada abaixo e acima da represa, pois a grande maioria dos peixes de valor são espécies migratórias (piracema), que realizam grandes migrações durante o desenvolvimento gonadal, além das migrações da desova e das migrações tróficas e as barragens representam um obstáculo insuperável, a não ser que se construam <u>escadas de peixes</u>.

6.4 - Impactos para a pesca e agricultura - Apesar da redução das áreas alagáveis em tamanho e em fertilidade pela constru

ção de uma represa, a produção íctica do sistema inteiro pode ser mantida como foi mostrada no rio Nilo. A queda drástica da captura no curso inferior e no delta foi compensada pela maior captura no reservatório. O problema é a existência ou introdução de espécies apropriadas para conviver com o novo ecossistema criado. As estações de piscicultura são necessárias para o desenvolvimento de agricultura de iniciativa privada na Amazônia. As estimativas para a produção íctica dos reservatórios foram estimadas em Sobradinho, no rio São Francisco, em 1979/80, em 35 kg/ha Na Amazônia, a baixa fertilidade das águas dos rios de água preta e clara, os problemas com a produção e estocagem dos alevinos e a possível falta de espécies pelágicas - adaptadas às grandes represas - sugerem capturas menores, em redor de 20-40 kg/ha/ano. Tucuruí deverá produzir perto de 40 kg/ha, enquanto que os valores de Balbina serão menores

6.5 - Crescimento maciço de macrófitas aquáticas - Um dos fenômenos biológicos alarmantes em represas tropicais é o desenvolvimento em massa de macrófitas aquáticas, como ocorreu nas represas africanas, asiáticas e em Brokopondo, no Suriname Essas plantas deterioram a qualidade da água pela grande produção e decomposição de matéria orgânica, o impedimento da pesca e do tráfego, o entupimento de canais de irrigação, o aumento da evapo-transpiração, etc. O seu desenvolvimento se deve a alta capacidade reprodutiva, alto nível de nutrientes, condições de clima favorável, falta de espécies competidoras e falta de animais herbívoros (daí o INPA ter introduzido o peixe-boi em Curua-una para controlar as macrofitas; observação do autor). Em rios de água preta, estas plantas geralmente não ocorrem por causa do baixo teor de nutrientes combinado com a alta acidez da água. No reservatório de Brokopondo, em condições hidroquímicas similares às da Amazônia, houve um crescimento maciço de algumas macrófitas, depois do represamento, que foram eliminadas por herbicidas. De acordo com o nosso conhecimento, as plantas em Brokopondo teriam desaparecidas devido à falta de nutrientes, o que indica condições hidroquímicas desfavoráveis.

O reservatório de Guri, na Venezuela, não mostrou qualquer problema com macrófitas na primeira etapa do represamento, para se manifestar logo depois da segunda etapa, quando grandes áreas da floresta foram alagadas. Em Tucuruí observou-se um crescimento maciço de <u>salvinia auriculata</u> depois do represamento em 1985. Depois de alguns meses, essas plantas desapareceram e começaram a reaparecer na época chuvosa, em 1986

Podemos resumir que as represas amazônicas construídas em rios de água clara e preta podem ser afetadas por macrófitas aquáticas porém, dependendo do nível de nutrientes no reservatório, o número de plantas diminuirá fortemente, e poderá desaparecer completamente nas represas de água preta.

6 6 - Deterioração da qualidade de água - Águas paradas nos trópicos quentes mostram uma hipoxia forte, ou anoxia nas camadas profundas Isto deve-se ao fato de que a solubilidade de oxigênio na água diminui com o aumento da temperatura, enquanto que os processos de decomposição que consomem oxigênio se aceleram Este fato pode se agravar, no caso da floresta amazônica inundada pela represa, pois a biomassa chega a 600 t/ha Uma parte considerável de folhas, plantas herbáceas e capins se decompõem em poucas semanas ou meses, enquanto que outras espécies de madeira podem levar anos e décadas debaixo da água. Consequentemente, a demanda bioquímica de oxigênio é muito alta durante e pouco depois do represamento, diminuindo nos anos seguintes.

Os nutrientes liberados em consequência da decomposição e lixiviação são usados pelos fitoplancton, perifiton e macrófitas aquáticas, que produzem de novo material de fácil decomposição. Os fitoplancton e perifiton liberam oxigênio para dentro da água, enquanto que as macrófitas contribuem somente pouco porque o oxigênio produzido é liberado para o ar. Também elas diminuem as turbulências provocadas pelo vento, diminuindo o intercâmbio entre água e ar. Assim, uma forte hipoxia e formação de gás sulfídrico nas camadas inferiores são frequentes em represas tropicais. A mortalidade de peixes sempre ocorre no começo do represamento, devido à falta de oxigênio para as espécies acostumadas à água corrente e bem oxigenada. Cálculos preliminares em Curuá-una mostram que a

maior parte do oxigênio entra no reservatório pelos afluentes. Assim, a extensão da camada anóxica e o tempo de existência dela são influenciados pelo tempo de retenção da água na represa. Reservatórios com prolongado tempo de retenção, tais como Balbina, sempre sofrerão hipoxia nas camadas inferiores. Além do impacto negativo para a biota, a má qualidade da água afeta as turbinas e as construções, criando gastos elevados de manutenção

6 7 - Problemas sanitários - Problemas sanitários em reservatórios são normalmente relacionados com esgotos ou com parasitas. Além disso, pode haver problemas com o número elevado de mosquitos ou com o mal cheiro do gás sulfídrico. O crescimento maciço de alguns cianoficias e a decomposição de macrófitas, em grande escala, podem deteriorar a qualidade da água e provocar problemas gastro-intestinais Um aumento de malária foi observado em várias represas tropicais. Outras doenças como a Schistosomiasis e outras causadas por moluscos são difícies de ocorrer nas águas ácidas e pobres de cálcio, típicas dos rios de água preta

7 Impacto ao balanço global de $CO^2$ - Metereologistas e ecólogos chamam a atenção para o perigo da mudança global do clima em consequência do aumento de dióxido de carbono ($CO^2$) na atmosfera, por causa da queima de combustíveis fósseis e da destruição das florestas tropicais Por isso, a avaliação do papel das represas hidrelétricas em relação ao balanço de $CO^2$ é importante. Tucuruí ocupa uma área de 2 430 km², sendo cerca da metade coberta com floresta. Estima-se um valor médio de 300 t/ha de matéria orgânica seca para a área inteira. Isso corresponde a 72,9 milhões de matéria orgânica e respectivamente 36 milhões de toneladas de carbono para a área da represa. Supõe-se que, no decorrer do tempo, todo este carbono seja transferido para a atmosfera em forma de $CO^2$ Uma quantidade de carbono equivalente é emitida para a atmosfera quando se queima 45 milhões de toneladas de óleo diesel Esses 45 milhões t/óleo diesel, quando queimados numa usina termo-elétrica produzem 8.000 MW, durante um período de 1,5 ano. Em relação ao balanço de $CO^2$, a construção de Tucuruí compensará tal produção, já depois de 1,5 ano, se trabalhar com toda a capacidade Aplicando o mesmo cálculo para a hidrelétrica de Balbina (mesma área de reser-

vatório e com uma capacidade total de 250 MW), o balanço de $CO^2$ começa a ficar positivo depois de 107 anos

8. Avaliação - A utilização de energia elétrica para a realização de projetos de desenvolvimento na Amazônia pode ser recomendada, porém, com uma série de restrições. Muitos reservatórios planejados vão provocar impactos negativos Tucuruí pode ser considerada uma alternativa aceitável, enquanto que Balbina não compensa os danos ambientais infligidos. A produção de energia hidrelétrica pode ser concentrada em poucas bacias hidrográficas bem apropriadas. Na bacia dos rios Tocantins/Araguaia já foi prevista a construção de muitos reservatórios. Valeria a pena avaliar a viabilidade econômica de dar-se prioridade para a construção dessas represas e selecionar mais uma ou duas bacias apropriadas em outras partes da Amazônia; ao invés de construir represas isoladas em todos os afluentes. Isto reduziria o total dos efeitos negativos sobre o meio ambiente. Deve-se enfatizar que a construção de represas hidrelétricas grandes não resolve o problema energético da Amazônia em geral, mas somente dos centros urbanos e industriais Daí a necessidade de desenvolver tecnologias alternativas funcionais, baratas e adequadas para o abastecimento das comunidades rurais. Uma infra-estrutura adequada é necessária para estabelecer uma agricultura efetiva e produtiva Se caso não for feito, surge o grande risco de uma migração acelerada da população rural para os centros urbanos e industriais A Amazônia iria escapar da crise energética frequentemente citada, para passar diretamente à crise alimentícia e à crise de empregos nos centros urbanos.

---

Fonte: Junk, Wolfgang J. (do Instituto Max Planck, Plön) e Nunes de Mello, J A.S. (do INPA, Manaus) Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira, in Homem e Natureza na Amazônia, Tubingen. Geographische Studien nº 95, pp. 367-385, Tubingen, 1987. Transcrição com redução do texto original.

## BIBLIOGRAFIA


Ab'Saber, A.N. A cidade de Manaus. Boletim Paulista de Geografia, São Paulo, 1953.

Almeida, Hugo. A atividade florestal na Amazônia como empreendimento integrado. Sudam, Belém, 1978.

Andreae, B. Problems of increasing the productivity in tropical farming Applied science and development. Institute for Scientific Cooperation. Tübingen, Alemanha, 1974

Alvim, Paulo de T. Perspectivas de produção agrícola na região amazônica Interciência, vol.3/4, jul/ago 1978, Caracas.

Alvim, Paulo de T Desafio agrícola da região amazônica Ciência e Cultura 24(6):437-443, 1972

Alvim, Paulo de T Os mitos da Amazônia: porque a grande floresta não pode ser o pulmão do mundo CEPLAC, Itabuna, 1972.

Benchimol, Samuel Estrutura geo-social e econômica da Amazônia, 2 vols Edição do Governo do Estado do Amazonas, série Euclides da Cunha. Editora Sérgio Cardoso, Manaus, 1966.

Benchimol, Samuel Amazônia: um pouco-antes e além-depois Edição Governo Estado Amazonas/Seplan/Universidade do Amazonas, Coleção Amazoniana nº 1. Editora Umberto Calderaro, Manaus, 1977.

Benchimol, Samuel Uma oikopolítica para a Amazônia. Simpósio Nacional da Amazônia, Câmara dos Deputados. Edição xerox, Manaus, setembro, 1979

Camargo, Felisberto. Aproveitamento das várzeas. SPVEA, Belém, 1951.

Eletronorte. Amazônia: cenários sócio-econômicos e de demanda de energia elétrica 1988-2010 Versão técnica, setembro, 1988.

Falesi, I C. Ecossistema de pastagem cultivada na Amazônia Brasileira Embrapa, CPATU, Belém, 1976.

Fearnside, P.M. Desmatamento na Amazônia Brasileira: com que intensidade vem ocorrendo? Acta Amazônica, ano XII, vol.3, setembro, 1982.

Fearnside, P.M Alternativas de desenvolvimento na Amazônia Brasileira: uma avaliação ecológica. Edição xerox, Manaus, 6.7.1984 Versão de Development alternatives in the Brazilian Amazon: an ecological evaluation. Interciência 8(2):65-78, 1983.

Fittkau, R.W. Relação entre as águas e as terras na região amazônica. INPA 1965, in Amazoniana 5(1), 1974

Goodland, Robert Environment ranking of Amazonian development projects in Brazil in Environmental Conservation, vol.7, nº 1 Spring, Switzerland, 1980.

Goodland, R /Irwin, H A selva amazônica: do inferno verde ao deserto vermelho? Editora Universidade de S Paulo, S.Paulo, 1975.

Goulding, Michael The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history University of California Press, 1980, Berkeley

Goulding, Michael Ecologia da pesca no rio Madeira. INPA, Manaus, 1979

Governo de Rondônia Proteção ambiental. Planafloro. Plano agropecuário e florestal de Rondônia - Secretaria de Planejamento Edição xerox, Porto Velho, 1988

Herrera, R./Jordan, C F./Klinge, H /Medina, E. Amazon ecosystems. Their structure and functioning with particular emphasis on nutrients. Interciência, vol.', nº 4, jul/ago 1978, Caracas.

IBGE Anuários Estatísticos do Brasil

Instituto de Pesquisas Espaciais: Avaliação da floresta amazônica. Diretoria de Sensoreamento Remoto São José dos Campos, Cachoeira Paulista, abril, 1989.

Junk, Wolfgang J As águas da região amazônica. in Amazônia - desenvolvimento, integração, ecologia. CNPq, 1983.

Junk, Wolfgang/Nunes de Mello, J.A.S Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira Edição separata de Homem e Natureza na Amazônia. Tübingen Geographische Studien nº 95, 1987, pp 367-387, Tübingen, Alemanha

Kuhlmann, Edgar Vegetação na Região Norte. in Geografia do Brasil - Região Norte, vol 1, IBGE, Rio de Janeiro, 1977

Lima, Rubens. A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas. Instituto Agronômico do Norte, Boletim Técnico, Belém, 1956.

Marx, Karl Manuscritos econômicos e filosóficos. Escritos no ano de 1844, em Paris Estes manuscritos foram publicados pela primeira vez, em tradução russa, em 1927 Em idioma alemão foram impressos em 1932, na edição conhecida por MEGA. Em inglês, esses manuscritos foram traduzidos por T B. Bottonore e foram publicados por Erich Fromm, Marx's Concept of Man, New York, 1961

Time International. Planet of the year - Endangered Earth. Edição de 2 de janeiro de 1989, vol 133, nº 1

Mathews, W.H. et al. Man's impact on the climate. Cambridge, Mass, 1971

Mendonça, Marcos Carneiro. A Amazônia na era pombalina. Correspondência inédita do Governador e Capitão-General do Estado do Grão-Pará e Maranhão Francisco Xavier de Mendonça Furtado (1751-1759) Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, 3 vols, Rio de Janeiro, 1963.

Molion, L.C B. A Amazônia e o clima do globo terrestre. Edição xerox, Manaus, 1988. Edição em inglês: The Amazonia and the global climate. Edição xerox, 1989.

Pandolfo, Clara. A Amazônia Brasileira e suas potencialidades Sudam, Belém, 1979.

Pandolfo, Clara. A floresta amazônica brasileira. Enfoque econômico e ecológico Sudam, Belém, 1978.

Parsons, J. Forest to pasture: development or destruction? Revista de Biologia Tropical, 24 (sup 1). 121:138, Costa Rica, 1976.

Pires, João Murça Tipos de vegetação da Amazônia. Museu Goeldi, Belém, 1973.

Prance, Ghillean T The origin and evolution of the amazon flora. Interciência, vol. 3/4, jul/ago 1978, Caracas.

Prance, Ghillean T O papel das pesquisas botânicas na utilização da floresta amazônica Conferência no ISEA em 29 10 1987 Edição xerox, Manaus, 1988.

Prance, Ghillean T Flora e vegetação. in Goodland, R./Irwin, H.S. A selva amazônica, pg. 107/120, 1975.

Rodrigues, William/Braga, Pedro I Tipos de vegetação da Amazônia. Seminário Floresta e Biota do INPA, coordenado por H. Schubart. Edição xerox.

Salati, Eneas O clima atual depende da floresta. in Amazônia - desenvolvimento, integração, ecologia. CNPq, 1983

Salati, E./Marques, J./Molion, L.C Origem e distribuição das chuvas na Amazônia Interciência, vol. 3/4, jul/ago 1978, Caracas

Salati, Eneas A floresta amazônica e a concentração do gás carbônico na atmosfera. Edição xerox, 1979.

Santos, A.P. et al Relatório do trabalho de campo no município de Paragominas-Pa INPE, São Paulo, 1979

Schubart, Herbert O R. A Amazônia no contexto ecológico: certezas e incertezas (versão preliminar). INPA/MCT, edição xerox, Manaus, 23.10.1988

Schubart, Herbert O.R. Política de meio ambiente para a Amazônia. in Amazônia Brasileira em foco nº 17, CNDDA, 1988.

Schubart, O.R. Ecologia e utilização das florestas in Amazônia - desenvolvimento, integração, ecologia, CNPq, 1983.

Schubart, O R. Critérios ecológicos para o desenvolvimento agrícola das terras firmes da Amazônia. Acta Amazônica 7(4):559-567, 1977.

Sioli, H. Carta dirigida a C. Ridley, United Press International, Deutschland Redaktion, Boon, em 8.11.1971. Citada por Sternberg, H. in O pulmão verde

Sioli, H Studies in amazonian waters. Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica, vol 3, Limnologia 9/50, CNPq, Rio de Janeiro , 1967.

Soares, Lucio de Castro. Amazônia. XVIII Congresso Internacional de Geografia, CNG, Rio de Janeiro, 1963.

South El niño e la niña. Edição de janeiro/1989, Londres

Sternberg, Hilgard. Desenvolvimento e conservação Separata de Finisterra, vol XXI, nº 41, Lisboa, 1986.

Sternberg, Hilgard Reflexões sobre o desenvolvimento e o futuro da Amazônia. Separta Homem e Natureza na Amazônia. Tubingen Geographische Studien nº 95, 1987, pp. 463-477 Tubingen, Alemanha.

Sternberg, Hilgard. O pulmão verde. Separata da Revista Geografia, vol. 11, nº 22, outubro/1986.

Sternberg, Hilgard. Vales tectônicos na planície amazônica? Revista Brasileira de Geografia vol. 25, Rio, 1953.

Stradelli, Ermano. Vocabulário da língua geral português-nheengatú e nheengatú-português. Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, tomo 104, vol.158, Rio de Janeiro, 1929.

Universidade do Amazonas. Propostas de política florestal para a Amazônia Brasileira Editora Metro Cúbico, Manaus, 1979.

Vergueiro, Sérgio. Roça florestal de castanha. Plano para cultura de castanha do Brasil em pequenas propriedades Edição xerox, São Paulo, julho/1988.

Wallace, Alfred Russel. Viagens pelo Amazonas e rio Negro S.Paulo, 1939 Edição príncipe A narrative of travels on the Amazon and Rio Negro. London, 1853.

**RELAÇÃO DE TRABALHOS PUBLICADOS DO AUTOR**

01. Roteiros da Amazônia - Conferência pronunciada na Faculdade do Recife, in "Caderno Acadêmico", ano II, nº 3, Recife, 1942.

02 O Bacharel no Brasil - Aspectos de sua Influência em nossa História Social e Política. Ed Livraria Clássica, Manaus, 1946.

03. O Cearense na Amazônia - Inquérito Antropogeográfico sobre um tipo de Imigrante. Prêmio "José Boiteux" do X Congresso Brasileiro de Geografia (1944). 1ª Edição, Conselho Nacional de Imigração e Colonização, Imprensa Nacional, Rio, 1946. 2ª Edição, SPVEA, Coleção Araujo Lima, Rio de Janeiro, 1965.

04 O Aproveitamento das Terras Incultas e a Fixação do Homem ao Solo In "Boletim Geográfico", Conselho Nacional de Geografia, ano IV, nº 42, Rio de Janeiro, 1946.

05. Manaus: The Growth of a City in the Amazon Valley. Tese de Mestrado em Economia e Sociologia, por Miami University, Oxford, Ohio, USA, 1947

06 Sociology in Brazil - A Comparative Study. In "Sociology and Social Research", vol. 32, nº 2, Los Angeles, California, 1947.

07 Ciclos de Negócios & Estabilidade Econômica - Contribuição ao Estudo da Conjuntura. Tese de Doutorado-Concurso à Cátedra de Economia Política da Faculdade de Direito do Amazonas Tipografia Fenix, Manaus, 1954.

08. Relação entre a Economia e o Direito In "Revista da Faculdade de Direito do Amazonas", nº 3, Manaus, 1955.

09. Inflação e Desenvolvimento Econômico. Tipografia Fenix, Manaus 1956, e "Revista do Serviço Público" do Departamento Administrativo do Serviço Público (DASP), vol. 73, Rio de Janeiro, 1956

10. Problemas de Desenvolvimento Econômico - com especial referência ao caso amazônico Editora Sergio Cardoso, Manaus, 1957.

11 O Banco do Brasil na Economia do Amazonas. Edição SPVEA, Coleção Araujo Lima, Rio de Janeiro, 1958.

12. Investimento & Poupança - Inquérito sobre a Pobreza das Nações. In "Revista da Faculdade de Direito do Amazonas" nº 7, Manaus, 1960

13. Pólos de Crescimento da Economia Amazônica: Aspectos Espaciais, Temporais e Institucionais. In Cadernos CODEAMA, nº 2, Manaus, 1965

14 Pólos de Crescimento & Desenvolvimento Econômico. Editora Sérgio Cardoso, Manaus, 1965

15. Estrutura Geo-Social e Econômica da Amazônia. Dois volumes, edições do Governo do Estado do Amazonas, Série "Euclides da Cunha", Editora Sérgio Cardoso, Manaus, 1966.

16 Política e Estratégia na Grande Amazônia Brasileira. Edição Faculdade de Direito do Amazonas, 1968

17. A Planetarização da Amazônia. Jornal "A Notícia", Manaus, 1972

18. Amazônia: Mensagem a um Desafio Congresso das Classes Produtoras - CONCLAP, no Rio. Revista da Associação Comercial do Amazonas, 1972.

19 A Pecuniarização da Amazônia: A Ameaça e o Desafio do Mega-Boi no Processo de Ocupação da Amazônia. Jornal "A Crítica, Manaus, 11 08 1974, e Jornal "Estado de S. Paulo", de 80.09 1974

20. Amazônia: Um Pouco-Antes e Além-Depois Editora Umberto Calderaro, Edição Universidade do Amazonas e CODEAMA, 1977

21. Projeto Geopolítico Brasileiro de Libertação e Desenvolvimento - A Formação e Reorganização do Espaço Político Edição especial do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, 1977

22 Política Fiscal Edição Universidade do Amazonas, Faculdade de Estudos Sociais, Departamento de Direito Público, Manaus, 1978, Edição xerox.

23 O Pacto Amazônico e a Amazônia Brasileira. Edição Universidade do Amazonas, Faculdade de Estudos Sociais, Manaus, 1978

24 Petróleo na Selva do Juruá - O Rio dos Índios-Macacos Edição Universidade do Amazonas, Manaus, Junho/1979

25 A Duodécada 80/90 - Reflexões e Cenários Amazônicos Universidade do Amazonas, Manaus, 1979

26 Uma Oikopolítica para a Amazônia Simpósio Nacional da Amazônia, Câmara dos Deputados, 1979. Edição xerox

27 O Curumim na Amazônia. Conferência pronunciada na instalação do Curso Nestlé de Atualização em Pediatria, realizada no Teatro Amazonas, Manaus, agosto/1980.

28 O Desenvolvimento do Médio e Baixo Amazonas: Uma Prioridade Regional. Palestra na 3ª Convenção Amazônica do Comércio Lojista, Santarém-Pa, Junho/1980

29 Tendências, Perspectivas e Mudanças na Economia e na Sociedade Amazônicas. Edição Universidade Federal de Mato Grosso, 1980.

30. Amazônia: Andanças e Mudanças Edição xerox da Universidade do Amazonas, Manaus, 1981

31 Amazônia Legal na Década 70/80: Expansão e Concentração Demográfica. Edição Universidade do Amazonas, Julho/1981.

32 Population change in the Amazon Basin Manchester, Inglaterra, 44º Congresso Internacional de Americanistas Manchester University Press, 1985

33 Cobras & Buiuçus na Praça dos Remédios Edição xerox da Faculdade de Direito da Universidade do Amazonas, Manaus, 1985

34 Introdução aos Autos da Devassa dos Índios Mura (1738) - apresentado ao 45º Congresso Internacional de Americanistas, Bogotá, 1985, edição xerox Publicado nos Anais de La Etnohistoria del Amazonas, Universidad de Los Andes, Bogotá, 1985.

35 Grupos Culturais na Formação da Amazônia Brasileira e Tropical Apresentado ao II Encontro Regional de Tropicologia da Fundação Joaquim Nabuco, edição xerox, Manaus, 1985

36. Amazônia Fiscal - Uma Análise da Arrecadação Tributária e seus Efeitos sobre o Desenvolvimento Regional Edição ISEA, Manaus, 1988 Imprensa Oficial

37 The Free Trade Zone of Manaus: Assessment and Proposals Paper presented to the 46th International Congres of Americanists, July/1988, Amsterdam, Holland

38 Zona Franca de Manaus: A Conquista da Maioridade The Manaus Free Zone: Coming of Age Edição bilingue Português/Inglês, Suframa, 1989

39 Amazônia: Planetarização e Moratória Ecológica Edição xerox, ISEA, Manaus, março/1989

40 Amazônia: Quadros Econômicos da Produção Edição xerox, ISEA, Manaus, abril/1989 Depoimento à Comissão Parlamentar de Inquérito da Amazônia no Senado Federal

AMAZONAS
GOVERNO DO ESTADO

# Comunicado

A disponibilização (gratuita) deste acervo, tem por objetivo preservar a memória e difundir a cultura do Estado do Amazonas e da região Norte. O uso deste documento é apenas para uso privado (pessoal), sendo vetada a sua venda, reprodução ou cópia não autorizada. (Lei de Direitos Autorais – Lei n. 9.610/98.

Lembramos, que este material pertence aos acervos das bibliotecas que compõe a rede de Bibliotecas Públicas do Estado do Amazonas.

## Contato

E-mail : acervodigitalsec@gmail.com

Av. Sete de Setembro, 1546 - Centro
69005.141 Manaus - Amazonas - Brasil
Tel.: 55 (92) 3131-2450
www.cultura.am.gov.br

Secretaria de
Cultura